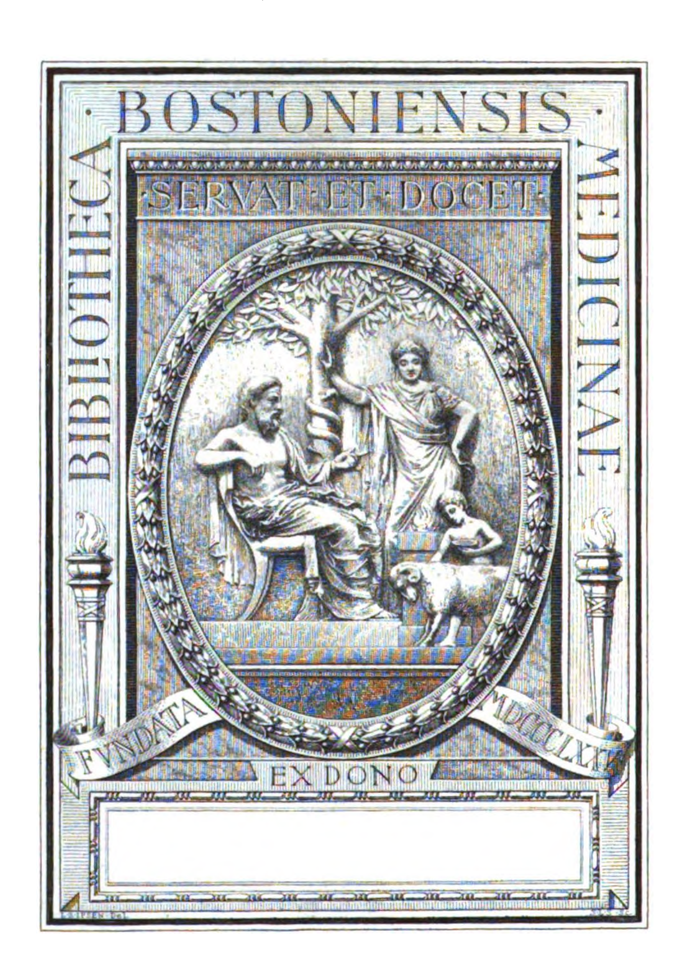
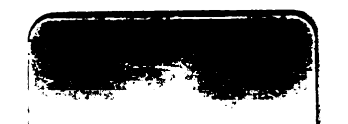

BIBLIOTHECA · BOSTONIENSIS · MEDICINAE
SERVAT · ET · DOCET
FVNDATA
MDCCCLXX
EX DONO



ANATOMISCHE HEFTE.

REFERATE UND BEITRÄGE

ZUR

ANATOMIE UND ENTWICKELUNGSGESCHICHTE.

UNTER MITWIRKUNG VON FACHGENOSSEN

HERAUSGEGEBEN VON

FR. MERKEL UND **R. BONNET**

O. Ö. PROFESSOR DER ANATOMIE IN GÖTTINGEN. O. Ö. PROF. DER ANATOMIE IN GREIFSWALD.

ZWEITE ABTEILUNG.

ERGEBNISSE DER ANATOMIE UND ENTWICKELUNGSGESCHICHTE.

XV. BAND: 1905.

WIESBADEN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN.

1906.

ERGEBNISSE

DER

ANATOMIE UND ENTWICKELUNGSGESCHICHTE.

UNTER MITWIRKUNG VON

K. VON BARDELEBEN, JENA; D. BARFURTH, ROSTOCK; I. BROMAN, LUND; J. DISSE, MARBURG; M. NUSSBAUM, BONN; A. OPPEL, STUTTGART; K. REUTER, HAMBURG; L. RHUMBLER, HANN.-MÜNDEN; O. SCHLAGINHAUFEN, DRESDEN; L. STIEDA, KÖNIGSBERG; H. STRAHL, GIESSEN; J. WARREN, BOSTON.

HERAUSGEGEBEN VON

FR. MERKEL UND R. BONNET

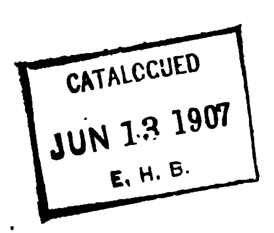
O. Ö. PROFESSOR DER ANATOMIE IN GÖTTINGEN. O. Ö. PROF. DER ANATOMIE IN GREIFSWALD.

XV. BAND: 1905.

MIT ZAHLREICHEN TEXTABBILDUNGEN.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1906.





Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

Inhalts-Verzeichnis.

I.

Aus dem Lückengebiet zwischen organismischer[1]) und anorganismischer Materie.

Von

L. Rhumbler, Hann.-Münden.

Literatur:

Barfurth, D., Das Regenerationsvermögen der Kristalle und der Organismen. In: Biophysikalisches Centralbl. V. 1. 1906. 51 S.

NB. Diese beachtenswerte Schrift ist mir erst nach Abfassung meines Manuskriptes zugegangen. Sie legt ihr Schwergewicht auf die Regeneration der Organismen und behandelt somit ein anderes Gebiet des Problems als das vorliegende Referat.

Bastian, H. Charlt., The nature and origine of living matter London 1905. 344 S. (War Ref. nicht zugängig.)

Bechhold, H., Strukturbildung in Gallerten. In: Zeitschr. f. physikal. Chemie. V. 52. 1905. S. 185—199; 1 Textfig.

Bénard, H., Les tourbillons cellulaires dans une nappe liquide propageant de la chaleur par convection, en régime permanent. In: „Thèses présentées à la faculté des sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur etc." Paris 1901. 88 S. 28 Textfig.

Benedikt, M., Kristallisation und Morphogenesis; biomechanische Studie. Wien 1904. 68 S. 23 Textfig.

Biedermann, W., Über die Bedeutung von Kristallisationsprozessen bei der Bildung der Skelette wirbelloser Tiere, namentlich der Molluskenschalen. In: Zeitschr. f. allgem. Physiologie. V. 1. 1902. S. 154—208.

Buchner, E. und Antoni, W, Weitere Versuche über die zellfreie Gärung. In: Zeitschr. f. physiol. Chemie. V. 44. 1905. S. 206—228.

---

[1]) „Organismisch" = lebend organisch; im Unterschied zu dem Ausdruck „organisch", der auch für leblose Naturkörper im Gebrauch ist, sofern diese nur mit lebenden Organismen in irgendwelcher genetischen Verbindung gestanden haben, z. B. organismische Membran = lebende Membran; organische Membran auch jede leblose Membran, wenn sie nur irgend einem Pflanzen- oder Tierteil entnommen ist.

Bütschli, O., Untersuchungen über Strukturen etc. Leipzig 1898. 411 S. 99 Textfig. u. 26 Taf. Mikrophotographien.

Derselbe, Bemerkungen über Plasmaströmungen bei der Zellteilung. In: Arch. f. Entwickelungsmechan. V. 10. 1900. S. 52—57.

Derselbe, Meine Ansichten über die Struktur des Protoplasmas und einige ihrer Kritiker. In: Arch. f. Entwickelungsmech. V. 11. 1901. S. 499—584. Taf. 20.

Derselbe, Beobachtungen über eigentümliche Sprungsysteme von grosser geometrischer Regelmässigkeit. In: Verhandl. d. naturhist.-medizin. Vereins zu Heidelberg. N. F. V. 5. 1904. S. 653—703. 28 Textfig.

Butler-Burke, J., On the spontaneous action of radio-active bodies on gelatin media. In: Nature. V. 72. Nr. 1856. 25. Mai 1905.

Derselbe, The origin of life. London 1906. 350 S.

NB. War dem Refer. nicht zugängig.

Gerhardt, U., Experimentelle Urzeugung? In: Medizinische Klinik. 1906. Nr. 2. S. 6. Sachkundige Kritik über Butler-Burkes Radioben u. dergl.

Harting, P., Recherches de morphologie synthét. s. l. product. artific. d. quelqu. formations calcaires organiques. In: Naturk. Verhandl. d. K. Akad. Amsterdam. Afdel. d. Nat. Deel 14. 84 S. 4 Taf.

NB. Wichtige, aber nur von wenigen der zeitlich nachfolgenden Autoren berücksichtigte Arbeit.

Hinterberger, H., Über das Verhalten von Lacküberzügen auf quellender Gelatine. In: Camera obscura. Heft 18. Dezbr. 1900. (citiert nach Bütschli 1904. S. 703.)

Leduc, S., Segmentation des cellules artificielles. In: Comptes rend. d. l'Association Française p. l'avancement des sci. Congrès de Grenoble 1904. p. 1—3. 3 Textfig. . . . (a)

Derselbe, Effets morphogéniques des actions moléculaires. Ibidem p. 330—335. 5 Textfig. . . . (b)

Derselbe, Production artificielle des figures de la karyokinèse. Ibidem p. 816—819. 1 Textfig. . . . (c)

Derselbe, Diffusion des liquides son rôle biologique. In: Comptes rend. d. séances de l'Acad. d. scienc. 5. déc. 1904. 3 p. . . . (d)

Derselbe, Germination et croissance de la cellule artificielle. In: Comptes rendus des séances de l'Acad. d. sciences. 24 juillet 1905. 2 p. . . . (a)

Derselbe, Die Diffusion der Flüssigkeiten. In: Physik. Zeitschr. 6. Jahrg. 1905. S. 793 bis 795. 7 Textfig. . . . (b)

Derselbe, Production par les forces physiques, de phénomènes de nutrition, d'organisation et de croissance. In: Comptes rendus des séances de la Soc. de Biologie. V. 60. 1906. S. 75—76. 2 Textfig.

Lehmann, O., Über fliessende Kristalle. In: Zeitschr. f. physik. Chemie. V. 4. 1889. S. 462—472. T. 3. 3 Textfig.

Derselbe, Flüssige Kristalle sowie Plastizität von Kristallen im allgemeinen, molekulare Umlagerungen und Aggregatzustandsänderungen. 267 S. 483 Textfig. 39 Taf. Leipzig 1904. (Preis: 20 Mk.)

Derselbe, Homöotropie und Zwillingsbildung bei fliessend weichen Kristallen. In: Annal. d. Physik. 4. Folge. V. 19. 1906. S. 1—9. 39 Textfig. . . . (a)

Derselbe, Fliessend-kristallinische Trichiten, deren Kraftwirkungen und Bewegungserscheinungen. In: Annalen d. Phys. 4. Folge. V. 19. 1906. S. 22—35. 52 Textfig. . . . (b)

Derselbe, Die Struktur der scheinbar lebenden Kristalle. In: Annalen d. Physik. 4. Folge. V. 20. 1906. S. 63—76 . . . (c)

Derselbe, Scheinbar lebende fliessende Kristalle. In: „Umschau". 1906. Nr. 17. 7 S. 9 Textfig. . . . (d)

Derselbe, Scheinbar lebende weiche Kristalle. In: Chemiker-Zeitung. 1896. S. 30. Nr. 1. . . . (e)

Lehmann, O., Fliessende Kristalle und Organismen. In: Arch. Entwickelungsmech. V. 21. 1906. S. 596–609. T. 8. 5 Textfig. . . . (f)

Liesegang, R. E., Eine scheinbar chemische Fernwirkung. In: Annalen d. Physik. 4. Folge. V. 19. 1906. S. 395—406. 5 Textfig.

Nacciarone, Amleto, Le tre conferenze, tenute nell' aula magna dell' università di Napoli dal prof. Otto von Schrön. Napoli 1899. 16 S.

Preyer, W. Th., Die Hypothesen über den Ursprung des Lebens. In: Naturwissenschaftl. Tatsachen und Probleme. Berlin 1880.

Przibram, H., Formregulationen verletzter Kristalle in Zeitschr. f. Kristallographie. V. 39. 1904. Hämoglobinkristalle, die durch Druck zersprengt und unter Wasserzusatz abgerundet worden sind, nehmen nach erneutem Zusatz von Hämoglobinlösung bald wieder scharfe Konturen an und regenerieren wieder. Eine Zunahme des Kristalls an anderen als an den Verletzungsstellen findet bemerkenswerterweise nicht statt.

Quincke, G., Über unsichtbare Flüssigkeitsschichten und die Oberflächenspannung flüssiger Niederschläge bei Niederschlagsmembranen, Zellen, Kolloiden und Gallerten. In: Annal. d. Phys., 4. Folge, V. 7, 1902, S. 631—682, 701—744; V. 9, 1902, S. 1—43, 793—836, 969–1045.

Rauber, A., Die Regeneration der Kristalle. Eine morphologische Studie. 2 Hefte. Mit vielen Textfiguren. Hierzu: Atlas der Kristallregeneration. 7 Hefte mit 144 photogr. Tafeln. 1895—1901.

Derselbe, Vergiftung der Mutterlauge. Ein Beitrag zur Erforschung des Lebens. 2 Teile mit 70 photogr. Tafeln. Leipzig (Georg Thieme), 1902—1904.

Rhumbler, L., Allgemeine Zellmechanik. In: Ergebn. d. Anat. (F. Merkel u. R. Bonnet). V. 8 (1898), 1899. S. 543—625 . . . (a)

Derselbe, Über eigentümliche spirale Sprungfiguren in Hühnereiweiss, welches auf einer festen Unterlage eingetrocknet ist. In: Physikal. Zeitschr. Jahrg. 1. 1899. S. 41—43. 2 Textfig. . . . (b)

Derselbe, Der Aggregatzustand und die physikalischen Besonderheiten des lebenden Zellinhaltes. In: Zeitschr. allg. Physiol. 1902. I. Teil. V. 1. S. 279—388. 1 Taf. 31 Textfig. II. Teil. Ibidem. V. 2. S. 183–340. T. 1. 80 Textfig.

Derselbe, Zellenmechanik und Zellenleben. Vortrag in der zweiten allgemeinen Sitzung der 76. Versamml. deutsch. Naturf. u. Ärzte zu Breslau. Leipzig 1904. 43 S.

Roux, W., Die Entwickelungsmechanik, ein neuer Zweig der biologischen Wissenschaft. Leipzig 1905. 283 S. 2 Taf. 1 Textfig.

Derselbe, Die angebliche künstliche Erzeugung von Lebewesen in „Umschau". 1906. Nr. 8. 5 S.

Rudge (Titel dem Ref. nicht zugängig). In: Proceed. Cambridge phil. soc. 1906. (Zitiert nach Vageler, 06.)

Runge, F. F., Der Bildungstrieb der Stoffe veranschaulicht in selbständig gewachsenen Bildern. Oranienburg (Selbstverlag). 1855.

Schaum, K., Über Bewegungserscheinungen sich auflösender Kristalle. In: Physikal. Zeitschr. Jahrg. 1. 1899. S. 5–6.

Schrön, Otto von, Sulla genesi dei microrganismi ed i loro prodotti di secrezione. In: Lavori d. congressi d. Medicina interna. Quinto congresso tenuto in Roma. 1892. 16 S.

Derselbe, Le due conferenze dimostrative ed una comunicazione fatte a Napoli al Congresso contro la Tubercolosi nel 1900. In: Atti del Congresso. Napoli 1901. 34 S.

Derselbe, Biologia minerale. In: Rivista di Filosofia e scienze affini. Ottobre 1901 a. Anno III. V. V. Nr. 4. S. 30.

Schuberg, A., Bütschlis Untersuchungen über den Bau quellbarer Körper und die Bedingungen der Quellung. In: Zool. Zentralbl. 7. Jahrg. 1900. S. 713—740.

Seddig, M., Über Wachstums-Erscheinungen an Quecksilbertropfen. In: Physikalische Zeitschr. 6. Jahrg. 1905. S. 153–154.

Simroth, H., Über Fluidalstruktur des Protoplasma. In: Verhandl. deutsch-zool. Gesellsch. zu Tübingen. 1904. S. 157—163.

Derselbe, Bemerkungen zu einer Theorie des Lebens. In: Verhandl. deutsch. zool. Gesellsch. zu Breslau. 1905. S. 214—232.

Stadelmann, H., Über Umwandlung amorpher Materie in gestaltete. In: Verhandl. Ges. deutsch. Naturf. zu Breslau. 1904. S. 262.

Vageler, Künstliche Zellen. In: „Umschau". Jahrg. 10. 1906. S. 574. (Referat über Rudges Feststellung der wahren Natur der Burkeschen Radioben.)

Verworn, M., Die Biogenhypothese. Eine kritisch experimentelle Studie über die Vorgänge in der lebendigen Substanz. Jena 1903.

Wieler, A., Über das Auftreten organismenartiger Gebilde in chemischen Niederschlägen. In: Ber. deutsch. bot. Gesellsch. V. 22. 1904. S. 541—544.

Wenn alles brauchbar wäre, was auf dem von dem nachstehenden Referat umfassten Gebiete produziert worden ist, dann hätte man allen Grund auf die hier errungenen Resultate stolz zu sein, dann hätte sich die Lücke zwischen der organisch lebenden Materie und geeigneten Kombinationen lebloser Substanz stark zusammengezogen; haben doch einige Autoren geglaubt, sie seien der Lösung des Problems der Urzeugung näher gekommen oder gar, sie hätten eine primitive lebende Substanz aus anorganismischer Masse hergestellt. Wenn diese Versuche hier an erster Stelle genannt werden, so geschieht es wahrlich nicht wegen ihrer Bedeutung, sondern wegen des Themas, das sie behandeln; ihre Bedeutung ist gering und besteht im wesentlichen nur darin, dass man auch aus Irrtümern — zum mindesten „Vorsicht" — lernen kann, das Thema aber, die anorganismische Substanz mit der organismischen in genetische Kontinuität zu setzen, steht am Anfang des Fragebogens vom biologischen Geschehen.

Butler-Burke (05) machte Gelatine keimfrei und brachte unter den üblichen antiseptischen Vorsichtsmassregeln ein Radiumsalz — $2\,^1/_2$ Milligramm Radiumbromid — auf die Oberfläche der Gelatine. Nach ungefähr 24 Stunden bei diesem Experiment, nach drei bis vier Tagen bei anderen Experimenten mit Radiumchlorid, zeigte sich auf der Oberfläche der Gelatine eine eigentümliche Kultur von rundlichen Gebilden, die ungefähr 0,0003 mm erreichten, und sich teilten, wenn sie grösser wurden; zuweilen entstanden dabei rosettenähnliche Anordnungen. Kontrollgläser ohne Radium zeigten ähnliche Bildungen, die als **„Radioben"** bezeichnet werden, nicht. Bei Erhitzung der Kultur verschwanden die bakterienähnlichen Formen vollständig, jedoch nur zeitweise, nach einigen Tagen liessen sie sich wieder unter dem Mikroskop nachweisen; auch in warmem Wasser lösten sie sich

auf. Sie können deshalb keine Bakterien[1]) sein. Auf frische Nährlösung übertragene Subkulturen gelangen nicht. Das Wachstum der übertragenen Masse war nach Monatsfrist äusserst geringfügig und für jedes Bakteriumwachstum sicher zu klein.

Die Natur dieser Radioben ist denn auch sehr bald als rein anorganisch dargetan und jedes verheissungsvollen Nimbus entkleidet worden. Rudge (06) kam nach der Überlegung, dass die Radiumpräparate der Hauptsache nach aus Baryumverbindungen mit Radium oder Radiumsalzen als wirksame Zumischung bestehen, auf den Gedanken, ob nicht auch Baryumsalze allein ähnliche Wachstumserscheinungen in Gelatine veranlassen können. Dies war in der Tat der Fall, und auch Kalzium und Strontium veranlassten, wenn schon in schwächerem Grade, die beschriebenen Erscheinungen. Das Radium kann also nicht das wirksame Agens sein. Rudge erkannte als wahre Ursache der vermeintlichen Zellbildung schwefelsaure und schwefligsaure Verbindungen, an denen stark gebleichte Gelatinesorten (die Bleichung geschieht mit schwefliger Säure) reich sind; sie schlagen aus den Salzen des Baryum Kalzium und Strontium unlösliche Salze nieder, deren einzelne Partikelchen die „Kerne" der künstlichen „Zellen" vorstellen, während die Zellen selbst aus kleinen, bei dem Ausfallen der Salze entstehenden Vakuolen bestehen. — Befreit man Gelatine sorgfältig von Schwefelsäure und schwefliger Säure, so treten nach langer Einwirkung von Radiumsalzen keine Radioben auf, dagegen sofort nach Zugabe minimaler Spuren von schwefelsauren Salzen, wovon schon gewöhnliches Wasser genügend enthält. Mit gewöhnlichem Wasser kann man auch in Gummi und anderen gelatinösen Stoffen die Radioben erzielen, die natürlich nur die äussere Form mit organismischen Zellen gemeinsam haben.

Littlefield (teste Roux 06) hat auf ganz andere Weise angeblich ein entsprechendes Ergebnis erhalten. 33%ige Kochsalzlösung wird mit einem gleichen Volumen 90%igem Alkohol gemischt. Geringe Mengen dieser Mischung kommen in Mischschalen; ein wenig Ammoniak wird zugesetzt, und eine Glasglocke darüber gesetzt. Nach einer halben Stunde werden Tropfen davon auf einem Objektträger mit dem Mikroskop besichtigt. Es fallen zunächst Kochsalzkristalle aus, dann **Kristalle, aus welchen kleine ovale oder rundliche Gebilde hervorgehen,** welche angeblich die

---

[1]) Wie ich der Rouxschen Literaturzusammenstellung im Archiv für Entwickelungsmechanik (V. 21. 1906. S. 170) entnehme, hat Butler-Burke in seinem Buche „The origin of life" (1906), das mir nicht zugängig ist, die von ihm aufgefundenen Gebilde nicht für wirkliche Lebewesen ausgegeben, wie in den Zeitungen vielfach behauptet worden war vielleicht veranlasst durch den Namen Radioben, den Butler-Burke den Gebilden beilegte, um ihre Ähnlichkeit mit den Mikroben und ihre Entstehungsweise unter dem Einflusse des Radiums anzudeuten.

Lebewesen darstellen sollen, da sie wachsen und ähnlich wie Amöben bewegliche Fortsätze aussenden.

Roux (06) hat die Littlefieldschen Versuche nachgemacht. Es spielen sich zunächst bei dem Versuche Entmischungserscheinungen mit Strömungen und Figurenbildung der auseinandertretenden Bestandteile auf Grund ungleicher Benetzungsfähigkeit der Glasplatte unter Kristallausscheidung ab. Auch zahlreiche blassgelbliche sehr kleine rundliche oder ovale platte scheibenförmige Gebilde kamen bei den Rouxschen Nachversuchen zur Beobachtung. Dies sollen die Lebewesen Littlefields sein. Roux scheinen sie „beim Eintrocknen verbliebene Reste oder Niederschläge von Substanz auf unreinen Stellen der Platte zu sein. Zum Teil sind sie vielleicht ähnlich bedingt wie die platten Tropfen, die man an der freien Wandung einer mit alkoholischer Flüssigkeit nur teilweise gefüllten Schale sich bilden sieht. Alkohol steigt zunächst in unsichtbaren, allmählich in sichtbaren Mengen an der freien Wand in die Höhe, vielleicht schlagen sich auch Dämpfe bei geeigneter Temperatur an den Wandungen nieder; so werden Tropfen gebildet, die allmählich grösser werden und in deren Umgebung wieder neue Tropfen auf die gleiche Weise entstehen, manchmal aber anscheinend aus den ersteren hervorgehen. Das sind bekannte Vorgänge, die aber nichts mit dem spezifisch-organischen Selbstwachstum zu tun haben".

Zurückhaltender in der Interpretation künstlich erhaltener Gebilde als eventueller Übergangsvermittler vom Anorganismischen ins Organismische war A. Wieler (04). Er fand, dass der **Niederschlag** des malachitgrünen basischen Kupferkarbonats (das bei Zimmertemperatur aus dem blauen Kupferkarbonat entsteht, falls Kupfervitriollösung mit Soda gefällt wird) aus sprosspilzartigen Gebilden besteht. Die 2—13 μ im Durchmesser grossen Gebilde sind ganz zellartig; eine Aussenhaut vertritt die Zellmembran, ein dem Protoplasma zu vergleichender Wandbelag, und ein mit dem grünen Karbonat als Sphärokristall erfüllter Innenraum vertreten die übrigen Bestandteile. Erhitzen bis 200 Grad vernichtet diese Gebilde nicht; es handelt sich also nicht etwa um an die Lebensweise im Kupferkarbonat angepasste Organismen, sondern um anorganische Bildungen, deren Gestaltungs- und Wachstumsverhältnisse vielleicht von ähnlichen mechanischen Gesetzen beherrscht werden wie diejenigen niederer Organismen. Doch wurde eine befriedigende physikalisch-chemische Erklärung der Entstehung dieser Gebilde nicht gefunden. „Es war nicht wahrscheinlich, dass solche Bildungen nur beim Kupferkarbonat auftreten, sondern es durfte eine allgemeine Verbreitung dieser Gebilde unter gleichen und ähnlichen Umständen erwartet werden. Ihr Vorkommen durfte also

in basischen Karbonaten, dann in basischen Verbindungen überhaupt vermutet werden. Abbildungen in Haushofers mikroskopischen Reaktionen weisen darauf hin, dass sie auch in den Niederschlägen nicht basischer Verbindungen auftreten können." Es wurden von dem Autor etwa 90 Niederschläge mikroskopisch untersucht: zur Anwendung kamen Salze von Ca, Ba, Mg, Al, Zn, Cd, Be, Ag, Cu, Pb, Fe, Co, Ni, Mn. Als Fällungsmittel dienten das Karbonat von K, Na, Am, Natriumbikarbonat, phosphorsaures Kalium, Kaliumazetat, Jodkalium, Borax, Oxalsäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Kalilauge und Ammoniak. Die meisten Niederschläge sind gelatinös oder voluminös und besitzen den gleichen Aufbau. „Man wird berechtigt sein, solche organismenartigen Gebilde auch dort zu erwarten, wo in der Natur chemische Niederschläge auftreten, d. h. in den Mineralien, und zwar wird man sie in denen vermuten, welche amorph sind oder, wenn kryptokristallinisch, in kompakten Massen auftreten." Diese Vermutung war schon verwirklicht, ehe sie ausgesprochen wurde, durch die Untersuchungen v. Schroens, denen wir uns jetzt zuwenden.

Nicht durch künstliche Nachahmungsversuche, sondern durch direkte Gleichsetzung hatte schon vor den vorgenannten O. v. Schroen (92, 01, 01a cf. auch Nacciarone 99) die Brücke zwischen Anorganismen und Organismen schlagen wollen. Eine Grenze zwischen organischer und anorganischer Welt existiert nach ihm auch heutigentags nicht[1]).

v. Schroen beobachtete verschiedenartige **gesättigte kristallinische Lösungen** im geschlossenen hängenden Tropfen. Als erste Gestaltung andeutende Spuren treten kleine punktförmige Globuliten auf, sie dehnen sich unter Verschmelzung und wachsen zu grösseren Kügelchen oder Scheiben an. Hierauf folgt eine Reihe animaler Vorgänge. Die Kügelchen oder Scheiben teilen sich und bilden auch in ihrem Inneren Tochterscheiben, die später auswandern. Während des Auswanderns bildet sich im Inneren der Mutterscheibe eine dunkle wolkenartige Stelle, aus der eine zweite Folge von Tochterscheiben entsteht. Die Tochterscheiben schweben wie die Mutterscheibe frei in der Lösung, sie dehnen sich allmählich zu Ringen oder Bläschen aus, die dann sich unter Eckigwerden zu Kristallen umbilden. In der Mutterscheibe bezw.. Mutterkugel entsteht noch ein drittes Geschlecht, das aber nicht mehr auswandert, sondern sich in der Kugel zu Kristallen umbildet, es dringt nur bis unter die Oberfläche der Mutterkugel vor und bildet dort gleichsam ein kristallinisches Epithel. Auch die Mutterkugel selbst wird schliesslich kristallinisch. Dabei

[1]) Das nachstehende Referat ist z. T. unter Zuhilfenahme gütiger schriftlicher Mitteilungen v. Schröns an den Referenten abgefasst.

lassen die kleinen Kristalle unter der Oberfläche schon das Kristallsystem erkennen, zu dem sich die Mutterkugel umbildet.

Die geschilderte Entstehung der Kristalle aus Salzlösungen enspricht nach Schroens Auffassung einem Lebensvorgang. Die Mutterlauge, aus der sie entstehen, wird deshalb als Bioplasma bezeichnet, einerlei ob es sich um organismische oder anorganische Kristalle handelt. Das Bioplasma kann in homogener, in fadenförmiger, in knäuelförmiger, in netzförmiger Ausbildung auftreten und wird bei der Entstehung der Mineralien Petroplasma genannt, es schickt Fortsätze in die noch nicht ausgebildeten Kristalle, von denen aus die Kristalle wachsen wie eine Pflanze oder ein Tier. Die kugel- oder scheibenförmigen Ausgangsgebilde für die Kristalle, die im Bioplasma eingelagert sind, werden bei der Gesteinsbildung als Petrozellen oder lithogene Zellen oder Petroblasten bezeichnet. Das Bioplasma ist gegen hohe Temperatur refraktär. (Nach brieflicher Mitteilung glaubt v. Schroen sogar, „dass das Petroplasma gewisser Kristalle [wie der Leucite etc. etc.] im Feuer entsteht. Die Hauptgesteinsarten unserer Erdkruste bestehen wesentlich aus fadenförmigem Protobioplasma, aus Petroblasten und aus Steinzellen, ausser den schon fertigen alten Kristallen, die als fossil aufzufassen sind“.) „Der Kristall ist in seinem Jugendzustand ein in steter progressiver Evolution befindliches Gewebe wie die Pflanze und das Tier.“ Natürlich sind die Bioplasmen, die verschiedenen Zwecken dienen, sehr verschiedener Art. Das Protobioplasma (01 a, S. 20) erzeugt Gestirnskörper („stelle“), aber weder Pflanzen noch Tiere, das Petroplasma wird, wo es immer seine biogenetische Kraft entfalten kann, einen Kristall bilden und niemals einen Gestirnskörper und noch weniger eine Pflanze, das Phytoplasma („col suo potere generatore“) dagegen beschränkt seine zeugende Kraft auf Pflanzen, das Zooplasma auf Tiere, das Anthropoplasma auf Menschen u. dergl. m.

Durch die Anerkennung der letztgenannten verschiedenartigen Kategorien von Bioplasmen verliert die seltsame Anschauungsweise v. Schroens sehr viel von der Einheitlichkeit, die sie für die verschiedenen Umwandlungsgeschehnisse im Organismischen und Anorganischen zu bieten scheint und es liegt klar auf der Hand, dass die ganze v. Schrönsche Auffassung der Gemeinsamkeit zwischen hier und dort nur auf einer verblüffend weiten Ausdehnung des Begriffes „Leben“ beruht, eine Ausdehnung, die nicht die geringste Rücksicht auf die physiologische Definition der Lebensvorgänge mit ihren ständigen Stoffwechselvorgängen ihrer Reizbarkeit, und ihren weiter unten referierten nach Roux (06, Nr. 8) zu fordernden eigentümlichen Fähigkeiten nimmt, die mit ganz bestimmten

chemischen Konstitutionseigentümlichkeiten (Anwesenheit von C. N. usw.) verknüpft sind.

Sind die vom Autor gemachten Angaben über die übereinstimmende Entstehungsweise der Kristalle im Anorganischen und Organismischen genügend fehlerfrei, so zeigen sie eben nur, dass ein Kristall ein Kristall ist, einerlei, wo er entsteht. Haben aber die Mutterböden der Kristalle, die Bioplasmen v. Schröns, in der belebten und unbelebten Natur die vom Autor behaupteten weitgehenden Ähnlichkeiten, so können diese nur im günstigen Falle als mechanische Strukturanalogien aufgefasst werden, als Ähnlichkeit zwischen den „mechanischen Beziehungen“ der Komponenten, aber nicht als Ähnlichkeit zwischen der „Natur“ der Komponenten selbst, auf die es natürlich bei einer kategoriellen Zusammenfassung des „Lebendigen“ vor allem ankommt. So wenig man Neigung haben wird, die Eisenstaubfigur, die zwischen ungleichnamigen Magnetpolen, in Spindelgestalt sich ausbildet, mit den Zellteilungsfiguren als stoffgruppierende „Lebenserscheinungen“ in die gleiche Kategorie zu stellen, obgleich beide, wie ich anderenorts ausgeführt habe (in: Arch. Entwickelungsmech., v. 16. 476. 1903), einer gleichen Verteilung von Spannungs- und von Druckkräften aller Voraussicht nach ihre Ähnlichkeit verdanken, genau ebenso wenig oder noch viel weniger [1]) Berechtigung hat es, die vom Autor behandelten anorganischen und organismischen Substrate als wesensgleich oder auch nur wesensähnlich als in ähnlicher Weise „lebendig“ zu deuten.

Viel berechtigter und durchdachter scheinen mir die leider für ein allgemeineres Verständnis und namentlich für einen Vortrag allzu knapp und gehäuft vorgeführten Gedankengänge, die Simroth (04) über die **Fluidalstruktur** des Protoplasmas auf der Zoologenversammlung zu Tübingen entwickelt hat. Sein Vergleich des Protoplasmas mit einer anorganischen Gruppe, nämlich mit den Silikaten, bleibt durchweg auf „physikalischem“ Gebiet, beschränkt sich also auf mechanische Faktoren, von denen ja anerkannt ist, dass sie ihrem inneren Wesen nach ganz ungleichartige Massen in gleicher Weise lagern und beeinflussen können. (Mechanische Ähnlichkeit bedingt nicht chemische Ähnlichkeit und chemische Komplikation nicht mechanische Komplikation. Refer. [cf.: Naturwissensch. Rundschau. 19. Jahrg., 1904, S. 535]).

Simroth geht von der Auffassung aus, dass „physikalisch“ der „festweiche Zustand“ des Protoplasmas die merkwürdigste Eigentümlichkeit

[1]) Weil erst die Ähnlichkeit der Beziehungen der bei der Konfiguration der Komponenten tätigen Kräfte nachgewiesen werden müsste, denn gleiche mechanische Effekte (hier Lagerung, Wachstum und Verschiebung der Komponenten) können durch sehr ungleiche mechanische Faktoren zustande kommen.



der lebenden Substanz sei, jedoch ist die öfter gehörte Behauptung nicht haltbar, dass dieser eigentümliche Aggregatzustand allein dem Protoplasma eigentümlich sei; vielmehr war er früher in der anorganischen Welt weit verbreitet und lässt sich auch heute noch ebensooft darstellen bei den Silikaten, die wegen der nahen Verwandtschaft zwischen dem Silizium und dem Kohlenstoff, „der chemischen Grundlage des Protoplasmas" in dieser Beziehung doppelt interessant sind. Künstliche Silikate, bezw. Gläser, haben die Eigentümlichkeit, den festweichen Zustand in verschiedenen Graden der Abtönung während eines grösseren Temperaturintervalles festzuhalten, das allerdings den Temperaturgrenzen gegenüber, die der Lebensfähigkeit des Protoplasmas gesetzt sind, sehr hoch, nämlich ungefähr zwischen 1000 und 2000° liegt.

Die Mineralogen reden bei einem Glasfluss, der aus dem festweichen Zustand erstarrt ist, von Fluidalstruktur; sie findet sich weniger bei den zu rasch gekühlten künstlichen Gläsern als in der viel langsamer erstarrten Grundsubstanz plutonischer Gesteine. Diese Fluidalstruktur lässt Schlieren und Faserzüge erkennen, in denen die verschiedensten Körnchen und Kriställchen den Zugrichtungen entsprechend, welchen der Glasfluss in seinem festflüssigen Zustand ausgesetzt war, angehäuft sind. Sind die Körnchen nicht zu gross, dann erinnert das „Bild" oft genug an Protoplasma (cf. v. Schrön, ferner hat Bütschli bekanntlich bei Silikaten ebenso wie beim Protoplasma Wabenstruktur nachgewiesen. Ref.), der Glasfluss hatte also zur Zeit seiner festweichen Konsistenz eine protoplasmaähnliche Struktur. Der Unterschied liegt hauptsächlich in den verschiedenen Temperaturen, bei denen Glasflüsse, bei denen Protoplasma bestehen können. Die Fluidalstruktur der Gesteine stammt aus früheren Zeiten der Erdgeschichte mit höheren Temperaturgraden, diejenige des Protoplasmas aus den späteren Epochen der Erdabkühlung.

Das Leben ist an einen Oxydationsvorgang geknüpft, der notwendig erscheint, um die schwindende Erdwärme zu ersetzen, d. h. „die nötige Wärme zu gewinnen, bei der die Fluidalstruktur des Protoplasmas bestehen kann (? Ref.: wo die Temperatur nicht erheblich unter 0° sinkt, könnte doch wohl das Protoplasma seine Fluidalstruktur auch ohne Beihilfe der Oxydationswärme aufrecht halten.) genau so wie bei höherer Wärme, jedoch in viel weiteren Grenzen, die nahe verwandten Silikate die entsprechende Fluidalstruktur aufweisen. Ein gefrorenes Mammut ist so starr und unveränderlich als eine erstarrte Lava."

Bezüglich der nach anderer Richtung führenden Spekulationen, die sich in die Simrothschen Auseinandersetzung eingeflochten finden, muss auf das Original verwiesen werden. Es werden in ihnen die aufsteigende

Komplikation der Kohlenstoffverbindungen bei verschiedenen Temperaturen. kugelige Kristallformen des Diamants, die flüssigen Kristalle O. Lehmanns, die Bakterien als dem Anfang am nächsten stehend, die Assimilation als mehr vom Licht wie von der Wärme abhängig und die Stickstoffbakterien als Vermehrer des organischen Materials der Erde z. T. mit gleichfalls sehr brauchbaren Ideen behandelt.

Wenn Simroth den Silikaten ebenso wie dem Protoplasma Fluidalstruktur zuschreibt, so zieht er daraus doch nicht den Schluss, dass etwa auch die Silikate in früheren Zeiten eine Art Leben gezeigt haben könnten. Weniger spröde ist in dieser Richtung M. Benedikt (04 S. 65); er bringt, nachdem er mit Begeisterung für die Schroenschen Untersuchungen eingetreten ist, sie hier und dort auch in annehmbare Formen zu kleiden versucht hat, einen Anhang, indem er, wie er selbst sagt, seiner „wissenschaftlichen" Phantasie die Zügel schiessen lassen will. „Wer „kalt" denkt, der denkt nie schöpferisch." In diesem Anhange heisst es (04, S. 65): „Auf der flammenden, glühenden Oberfläche der Sonne müssen die Lebewesen aus feuerfestem Materiale und zum Teil in glutflüssigem Zustande sein. Ich kann mir ganz gut denken, dass menschenähnliche Wesen — [mit Menschenähnlichkeit wäre unter den Zustandsbedingungen des Sonnenkörpers wohl wenig anzufangen; soll wohl soviel heissen wie denkende Organismen] — daselbst Gehirnzellen aus Quarz haben, welche die Eindrücke von aussen z. B. durch Herzsche Wellen empfangen, und dass durch derartige Strahlen die Verbindung der Zellen untereinander und mit den anderen Organen hergestellt werde. Der Stoffwechsel braucht nicht hauptsächlich durch Sauerstoff, der übrigens nicht aus der „Luft" zu stammen braucht, hergestellt zu werden. Es kann doch „intramolekular" Sauerstoff durch Spaltung erzeugt werden. Die lebenden Geschöpfe der Sonne können auch „Anärobionen" sein, welche keinen Sauerstoff benötigen. Der Sauerstoff kann übrigens durch einen anderen Stoff, z. B. durch Chlor und Fluor ersetzt sein. Die „Zirkulation" kann unter der Macht des Ausgleiches der Wärme verschiedener leitender Substanzen zustande kommen etc. Mit anderen Worten: Wenn wir an dem Gedanken festhalten, dass alle Himmelskörper mehr oder minder belebt seien, müssen wir es versuchen, aus den uns bekannten physikalischen und mechanischen Verhältnissen heraus uns die Bedingungen zurechtzulegen, unter denen wir uns die Form des Lebens vorstellen können. Dass wir es dabei nur zu Ahnungen bringen können, ist selbstverständlich; der enormen schöpferischen Phantasie der Natur werden wir nicht folgen können." Diese Anschauungen erinnern an diejenigen Preyers (80) von der Kontinuität des Lebens. Preyer datiert bekanntlich das Leben in den glutflüssigen Zustand der Erde zurück, die in diesem

Zustand ein einziger gewaltiger Organismus war. Das Leben dieses Organismus „Erde“ bestand in der Bewegung seiner Massen. Bei der allmählichen Abkühlung fielen diejenigen Stoffe, welche sich bei der jeweiligen Temperatur nicht mehr halten konnten, als feste Massen aus, und bildeten, von der Lebensbewegung des Ganzen ausgeschaltet, die tote anorganische Substanz; so wurden die ersten anorganischen Massen gebildet, während sich das Leben in den noch feurigflüssigen Massen erhielt. Erst „als auch diese Kombinationen im Laufe der Zeit an der Oberfläche der Erde erstarrten, d. h. starben und ausstarben, kamen Verbindungen der bis dahin noch gasig und tropfbar flüssig gebliebenen Elemente zustande, die nun nach und nach dem Protoplasma, der Basis des Lebendigen unserer Tage, immer ähnlicher wurden.“

In diesen Spekulationen findet sich wieder die rücksichtsloseste Dehnung des Begriffes „Leben“, die schliesslich in letzter Instanz dazu führen würde, dass man alles, was sich bewegt und chemisch verändert als lebend bezeichnen könnte; das wäre aber nicht weniger, als alles Existierende überhaupt, denn absolut unveränderliche und unverrückbare Materie gibt es nach menschlichem Ermessen nicht. Dass mit solchen Gedankengängen der Wissenschaft, welche die Erscheinungsreihen des Weltganzen nach möglichst einheitlichen Merkmalen zu rubrizieren sucht, um für jede Rubrik die Gemeinsamkeit der Kausalzusammenhänge feststellen zu können, die sie in dem unentwirrbaren Ganzen nicht zu übersehen vermöchte, wenig gedient ist, liegt auf der Hand. Wer sich solchen Phantasien hingibt, sollte zum mindesten nicht den Ausdruck „lebend“ für seine als möglich erdachten Konstruktionen wählen, sondern etwa von strukturiert beweglichen oder anorganismisch beweglichen, anorganismisch wachstumsfähigen und fortpflanzungsfähigen Gebilden, Kompositionen etc. — meinetwegen auch, um den Gehirnzellen aus Quarz eine Stelle zu ermöglichen, von anorganismisch Denkfähigen — sprechen; dadurch wäre das mit dem organismisch Lebenden jeweils Gemeinsame zum Ausdruck gebracht ohne Verwischung der Grenze, die zwischen all diesen fingierten oder auch existierenden Gebilden und dem Leben in physiologischem Sinne besteht, und grösstenteils gefühlsmässig von den betreffenden Autoren auch nicht verkannt wird. Nicht Begriffsvermischung sondern Begriffsabgrenzung fördert.

Als ein aller Wahrscheinlichkeit nach in höherem Masse auswertbares Vergleichsmaterial für organismische Zellmechanik, bei Ausschluss chemischer Ähnlichkeit müssen hier die **„flüssigen“ Kristalle** O. Lehmanns (04) hervorgehoben werden.

Wie Referent schon an anderer Stelle betont hat (Arch. f. Entwickelungsmech., V. 19. 1905, S. 129—133), verdient zunächst das Werk O. Lehmanns „Flüssige Kristalle“ vom Jahre 1904 vor allem in dreifacher Hinsicht das Interesse derjenigen Biologen, welche die mechanischen Faktoren des Lebensgeschehens durch Vergleiche mit denjenigen physikalischen Geschehens festzustellen und in ihrer Eigenart weiter zu erforschen bestrebt sind.

In erster Hinsicht ist es die Frage: „Flüssig oder fest?“, welche hier für eine Reihe von besonderen organischen Substanzen, die Lehmann mit der Bezeichnung „flüssige Kristalle“ belegt hat [1]), ebenso in der Schwebe liegt, und von den kompetentesten Physikern bald in dem einen, bald in dem anderen Sinne beantwortet wird, wie dies bis vor kurzem mit der nach dem Aggregatzustand der lebenden Substanz auf biologischem Gebiete der Fall war, vielleicht auch nach Ansicht einiger noch heute der Fall ist. Die kritische von Physikern geführte und bei Lehmann referierte Diskussion über diese theoretisch sehr wichtige Streitfrage kann auch von den Biologen bei Feststellung der nicht minder wichtigen Aggregatzustandsfrage des Protoplasmas zur genauen Begriffsfestlegung ausgebeutet werden. (Dabei darf allerdings stets die Mischung des lebenden Zellinhaltes aus mehreren anomogenen Flüssigkeiten nicht ausser acht gelassen werden; denn sie trägt physikalische Eigenschaften in das Flüssigkeitsgemische hinein, von denen der physikalische Begriff des „Flüssigen“, der für einheitliche Flüssigkeiten gemünzt ist, an sich noch nichts enthält. cf. Rhumbler [02]). Lehmann selbst entscheidet sich einschränkungslos für den flüssigen Zustand dieser ihrem optischen Verhalten zufolge nach ihm rein kristallinischen Substanzen, „weil sie freischwebend vollkommene Kugelgestalt annehmen und keine Spur von Verschiebungselastizität zeigen.“ (contra Tammann, Quincke u. a., welche die betreffenden Substanzen als eine kristallinische Emulsion ansehen.)

Der zweite Punkt biologischen Interesses beruht auf dem begrenzten Wachstumsvermögen, auf der Regenerationsfähigkeit, auf dem Auswachsen zu einer bestimmten Form, das den Kristallen allgemein zukommt und seit langem die verschiedensten Forscher zu mehr oder weniger weit oder näher gedachten Analogien mit der lebenden Substanz verlockt hat. [Vergleiche hierüber die wichtigen Arbeiten von Rauber (95 u. 02) und Przibram (04)]. Man mag über diese Analogien denken wie man will — sehr dicht können die Analogien, von allem anderen abgesehen, schon

[1]) Nämlich das p-Azoxyphenetol, das p-Azoxyanisol, das Äthylmethylazoxyanisol, das Azin des para-Oxäthylbenzaldehyds, die p-Methoxyzimtsäure, ferner die Kondensationsprodukte aus Benzaldehyd und Benzidin und diejenigen aus p-Tolyaldehyd und Benzidin.

darum nicht laufen, weil ein Kristall aus lauter gleichwertigen, ein Organismus aber aus ungleichwertigen Teilchen besteht — jedenfalls bringen die flüssigen Kristalle, wenn die Lehmannsche Interpretation derselben als rein kristallinische Substanzen zu Recht besteht, einen Analogiepunkt von höherem Interesse, das ist die Aufrechterhaltung einer ganz bestimmten Struktur, nämlich der Kristallstruktur mit all ihren optisch-physikalischen Eigentümlichkeiten, trotz des flüssigen Zustandes der Gebilde. Man sieht, dass Flüssigsein und Strukturbesitz sich nicht notwendig ausschliessen, wie manche behauptet haben, die die Möglichkeit eines flüssigen Aggregatzustandes der lebenden Substanz angesichts der zu fordernden „bestimmten Struktur“ derselben verneinen zu dürfen geglaubt haben.

Die beiden seither genannten Beziehungen fussten bloss auf Analogiewerten; anders steht es dagegen mit dem dritten Punkte. Ich meine diejenigen Fälle, wo der Biologe direkt vom Organismus abgeschiedene kristallinische Bildungen zu untersuchen hat, also etwa Schwammnadeln, Kalkschalen u. dergl. m., er wird hier in dem Lehmannschen Buche direkt übertragbare Belehrung, Anregung und Weiterführung in die recht zahlreich angeführte physikalische Literatur hinein finden, wenn auch dabei im Buche selbst, wie bei seinen vorwiegend physikalischen Zwecken leicht begreiflich, auf die kristallinischen Bildungen organismischer Herkunft, nicht besonders Rücksicht genommen worden ist. Ich verweise in dieser Hinsicht nur auf das Kapitel „orientierte Adsorption“ (S. 84—85), wo wir z. B. erfahren, dass Glas und andere Fremdkörper eine bestimmte Orientierung der Kristallstruktur durch Adsorption bewirken kann, oder dass man (S. 334) Substanzen, wie Kanadabalsam, die für sich beim Ausziehen in Fäden keine Doppelbrechung zeigen, diese durch Beimischung kristallinischer Körper in sehr fein verteiltem Zustande verleihen kann, indem die letzteren in den Fäden „orientiert“ werden und ihre Wirkungen sich durch die Orientierung einheitlich summieren. Man wird es mit dem Ref. hiernach begreiflich finden, wenn beispielsweise die Kalknadeln der Schwämme im Polarisationsapparat eine bestimmte Orientierung ihrer kristallinischen Elemente erkennen lassen, ohne dass die Nadeln selbst Kristalle oder Teile eines Kristalles darstellen.

Begreiflicherweise sind in dem physikalischen Buche die genannten Gesichtspunkte nicht in der Weise herausgearbeitet, wie dies für die Zwecke dieses Referates dienlich erschien; der Gang des Textes und sein Inhalt wird der Hauptsache nach von rein physikalischen Zwecken und Erwägungen geführt; das Schlusskapitel (S. 248—259) ist aber ganz vorwiegend organischen Vergleichspunkten gewidmet; es wird hier im wesentlichen der von dem Refer. auf Grund der Bütschlischen Wabenlehre

geschaffene Standpunkt vertreten, wonach die lebende flüssige Substanz ihre mechanichen Eigentümlichkeiten durch ihre schaumige bezw. wabige Komposition erhält.

Das Buch kann also den Biologen in vielfacher Beziehung empfohlen werden.

Noch mehr mechanische Analogieen mit organismischer Zellmechanik als aus dem Studium flüssiger Kristalle lassen sich vielleicht aus der leider noch wenig genügend diskutierten mechanischen Analyse der Eigentümlichkeiten der von O. Lehmann in seinen Publikationen von diesem Jahre (06 a—f) als fliessend, fliessend weich und scheinbar lebend, weich bezeichneten Kristalle gewinnen; sie zeigen nämlich unter geeigneten Bedingungen Bewegungserscheinungen und vermögen sich selbsttätig zu teilen. Die Erscheinungen sind bisher an drei Stoffen beobachtet worden, unter welchen der von Vorländer entdeckte Paraazoxyzimtsäureäthylester[1]) der geeignetste ist. Er wird mit einer Spur Lösungsmittel (zweckmässig: Monobromnaphthalin) befeuchtet und unter dem Mikroskop nahe bis zum Schmelzen erhitzt. Der Schmelzpunkt darf nicht überschritten werden, da sonst teilweise Zersetzung eintritt. Die Tropfen, welche etwa die Konsistenz von Olivenöl haben, sind nicht absolut kugelrund. Sie zeigen vielmehr an einer Stelle eine Art trichterförmiger Einsenkung, von deren Mitte ein gerader Strich bis zum Zentrum führt. Aus dieser Öffnung kann plötzlich ein zweiter Tropfen hervortreten (cf. v. Schroen oben), der sich durch ein zylindrisches Zwischenstück vom Muttertropfen abschiebt und abfällt, wenn er die Grösse der Mutterkugel erreicht hat. Dieser Fall ist indes relativ selten. Meist wächst die Knospe wurmförmig in die Länge und windet und krümmt sich. Die Wurmform schiesst sehr oft zu ausserordentlich langen und dünnen schlangenartigen Fäden aus, welche die wurmartigen Bewegungen fortsetzen. Fasst man solche Fäden fest ins Auge und versucht sich ihre Gestalt einzuprägen, so sind sie plötzlich mit einem wahrnehmbaren Ruck verschwunden. Zuweilen lässt sich der Vorgang des plötzlichen Verschwindens verfolgen. Die Schlange kann sich mit der Kugelknospe von der Kugel losgetrennt haben, sie kann sich alsdann in einzelne Stücke zerteilen, die sich zu Kugeln kontrahieren; es kann sich auch umgekehrt die Schlange in die Kugel hineinziehen und mit derselben zu einem einheitlichen Tropfen verschmelzen. Solche Kopulationen können auch bei beliebigen anderen getrennten Tropfen eintreten. Die meisten Schlangenfäden werden dadurch gebildet, dass bei der Trennung der Knospe von der Mutterkugel

[1]) Zu beziehen von der chemischen Fabrik E. Merk in Darmstadt.

eine die beiden Kugeln verbindende Schlange sich bildet; diese wächst allein und zwar mit ausserordentlicher Schnelligkeit, ohne dabei dicker zu werden, nur in die Länge — eine Art des Wachstums, wie sie sonst keinen Kristallen, nur den Organismen zukommt (NB. den Traubeschen Zellen mit genügend festen Wänden auch Ref.). Schlangenfäden können auch ohne Beihilfe der Kugeltropfen entstehen, auch bilden sich häufig nur kurze bakterienähnliche Stäbchen, die vorwärts und rückwärts kriechen können, ja es zeigen sich Gebilde mit verdicktem, langsam kriechenden Vorderende und mit sehr dünnem, sich verjüngenden Schwanz, der in schlängelnder Bewegung bleibt. Ein Schlangenfaden kann sich plötzlich in eine Perlenschnur gleich grosser Tropfen umwandeln. Ein Tropfen kann sich zum Stäbchen in die Länge strecken, und solches kann eine oder mehrere Anschwellungen in der Mitte erhalten und sich in einen Tropfen zurückverwandeln. Das Bild ist sehr lebendig (O. Lehmann 06, e).

Es mag hier noch erwähnt werden (O. Lehmann 06a, S. 2), dass das optische Verhalten des Paraazoxyzimtsäureäthylesters bei 140—248° Temperatur, in der er etwa gallertartige Konsistenz besitzt, im polarisierten Licht, wenn man mit der Präpariernadel auf das Deckglas drückt, sich wie ein Teig von blättchenförmigen Kleinteilen verhält, der beim Pressen die „Fluidalstruktur" der Petrographen annimmt, indem beim Fliessen die Blättchen sich von selbst so ordnen, dass sie den begrenzenden Glasflächen möglichst parallel werden (also auch hier wieder eine gewisse Strukturähnlichkeit zwischen einem Angehörigen der Kohlenstoffderivate und Siliziumverbindungen. cf. Simroth).

In (06b) werden die feinen Fäden als Trichiten angesprochen, die durch minimale Abkühlung bei einem Luftzug infolge lokalisierter Übersättigung entstehen. Durch reichliche Beimengung von anderen Substanzen, insbesondere von Azoxyphenetol, kann man die Bildung der Trichiten und ihr Verschwinden so sehr verlangsamen, dass die Vorgänge in Ruhe studiert werden können. Das Wachstum erfolgt nicht etwa am Ende wie bei einem nadelförmigen Kristall. „Das Ende wächst vielmehr gar nicht, sondern das Material wird auf der ganzen übrigen Oberfläche aufgenommen, bringt aber nicht, wie zu erwarten, eine Zunahme der Dicke hervor, sondern Zunahme der Länge. Man könnte fast sagen, es ist ein Wachstum durch Intussuszeption wie im Reiche der Organismen." Dass das Ende nicht wächst, erkennt man in solchen Fällen, wo die beiden Enden der Trichiten von sich gleichbleibenden Kugeln eingenommen und von dem länger werdenden Faden auseinander gestossen werden. Die Teilung von Stäbchen beruht auf Zwillingsbildung; „ein Stäbchen kann momentan in der Mitte durchbrechen, nachdem zuvor an der betreffenden Stelle von

selbst eine Art Scheidewand aufgetreten ist, vorgetäuscht durch eigentümliche Lichtbrechung infolge von Zwillingsbildung." Die scheinbare Scheidewandbildung bei der Teilung beruht wahrscheinlich auf einer Umlagerung der Moleküle (06c, S. 20). Die Bewegungserscheinungen werden nach Lehmann wahrscheinlich durch die Adsorptionskraft und Homöotropie[1]) der Trichiten veranlasst, sie sind nur eine Folge des Wachstums.

In seinem Aufsatze (06f) gibt Lehmann eine Zusammenstellung der Vergleichspunkte zwischen den behandelten fliessenden Kristallen und den Organismen, die aber, da die Natur der kristallinischen Bildungen noch nicht genügend klar gestellt ist, eine befriedigende Vertiefung in die beiderseitige Ähnlichkeit der Probleme kaum zu bieten vermögen. 1. Beiderseits wird ein Keim als Ausgangspunkt für das Wachstum verlangt. 2. Das Wachstum beruht bei den Trichiten ähnlich wie bei den Organismen auf einer Art Intussuszeption. 3. „Ein amorpher Körper wird stets von einer in derselben Lösung befindlichen kristallinischen Modifikation derselben Substanz aufgezehrt, oft auch schon bei direkter Berührung (Entglasung). Kann der Kristall durch chemische Reaktion zwischen anderen Stoffen unter Vermittelung eines Lösungsmittels entstehen, so werden in gleicher Weise letztere beim Wachsen des Kristalles aufgezehrt — ein Anaogon zur Verdauung verspeister fester Körper bei Organismen. 4. Über die Ursache der Form bei Organismen ist, wie Lehmann annimmt, nichts Näheres bekannt. „In manchen Fällen, wenn durch äussere Umstände, z. B. durch die infolge der polyedrischen Gestalt von selbst eintretende verschieden starke Diffusionsströmung nach Ecken, Kanten und Flächen oder durch Aufnahme fremder nicht isomorpher Stoffe das normale Kristallwachstum gestört wird, können auch Kristalle (z. B. Schneesteine, Eisblumen) in ähnlichen Formen auftreten wie organische Gebilde." 5. Organismen wie Kristalle zeigen Regenerationsvermögen (cf. oben S. 13). 6. „Ein Lebewesen, z. B. eine Amöbe, kann die mannigfaltigsten Gestaltänderungen und Strukturstörungen erleiden und nimmt, sich selbst überlassen, schliesslich doch wieder genau den ursprünglichen Zustand an, falls keine Verletzung, etwa durch Zerschneiden eingetreten ist. Die flüssigen und fliessenden Kristalle verhalten sich ganz ebenso, wie aus den Erscheinungen der Homöotropie geschlossen werden kann. 7. Zwei einfach strukturierte Lebewesen können zu einem einzigen Individuum von gleicher

[1]) Unter Homöotropie versteht Lehmann (06a, S. 1) die besonders bei fliessend weichen Kristallen zu beobachtende Erscheinung, dass bei plastischer Deformation die ausgezeichneten Richtungen im Kristalle, z. B. die Achsen der Indikatrix (der Dielektrizitätsfläche) sich nach den Zug- und Druckrichtungen orientieren, gewöhnlich dazu parallel oder senkrecht werden.

Struktur zusammenfliessen (Kopulation); das gleiche können auch fliessende Kristalle. 8. Beiderseits ist Selbstteilungsvermögen vorhanden. 9. Die Intussuszeption, die das Längenwachstum (ohne Dickenzunahme) der Trichiten bewirkt, wird in folgender Weise erklärt: „Augenscheinlich wird jedes neu hinzugekommene Molekül sofort ins Innere gezogen ähnlich wie ein kleines Kristallindividuum durch die oben besprochene Wirkung der Homöotropie sofort im Körper des grossen Kristalls aufgeht, mit dem es zusammengeflossen ist. Es treibt dabei die bereits vorhandenen Moleküle auseinander und zwar nach der Richtung, in welcher sie den geringsten Widerstand leisten. Wäre eine solche Anisotropie bezüglich der Plastizität nicht vorhanden, so müsste in gleicher Weise eine Zunahme der Dicke wie der Länge erfolgen; die Dehnung in die Dicke würde mehr Kraft erfordern als diejenige in die Länge.“ Ein Vergleich mit Organismischem wird in dieser Beziehung von Lehmann nicht gegeben. 10. Ursache der Bewegungserscheinungen der fliessenden Kristalle ist augenscheinlich einseitige Stoffzufuhr durch lokalisierte Übersättigungsschwankungen im Medium; die Seite des Zylinders, die zufällig mehr Stoff aufnimmt, verlängert sich und erhält Konvexkrümmung usw., dabei spielen sich noch Ausbreitungs- und Kontaktbewegungen auf der Oberfläche ab, welche die Längsverschiebung der Gebilde besorgen. „Da auch Organismen durch Intussuszeption wachsen, allerdings nicht in der primitiven Art wie fliessende Kristalle, sondern unter Mitwirkung von chemischen Reaktionen (Assimilation und Dissimilation), so dürften wenigstens entfernte Analogien auch zu der erwähnten Schlängelbewegung aufzufinden sein. Dass sich die Amöbenbewegungen theoretisch als Ausbreitungs- und Kontaktbewegungen auffassen lassen, ist ja bekannt. Der 11. und 12. Vergleichspunkt bezieht sich auf Vergiftung bezw. Kreuzung; hier scheint mir die Parallele aber soweit zu liegen, dass ich Interessenten auf das Original verweisen muss. Das Analogon von Mischkristallen bei Organismen soll die Bildung von Bastarden bei Paarung verschiedener Arten und von Blendlingen bei Paarung verschiedener Rassen sein. (Der Vergleich soll sich wohl auf die betreffenden Eistrukturen beziehen? Ref.)

Im Anschluss an die Lehmannschen Untersuchungen ist zu bemerken, dass Rhumbler schon im Jahre 1902 in seinen **„Quecksilberexkreszenzen“** andersartige Gebilde beschrieben hat, die sich selbst zu teilen vermögen und die ein ausgiebiges Längenwachstum ohne Dickenzunahme zeigen (Rhumbler 02, II. Teil, S. 265—295).

Man übergiesst kleine, etwa 0,1—3 mm grosse Quecksilbertröpfchen mit Wasser, und streut in das Wasser soviel Chromsäurekristalle ein, als nötig sind, um nach der Lösung derselben das Wasser in eine ungefähr

5%ige Chromsäurelösung umzuwandeln (also etwa 5 g Chromsäure in 100 ccm Wasser eingestreut). Die Erscheinungen lassen sich auch, aber weniger günstig, mit 2—15%iger Chromsäure erzielen. Das Quecksilber überzieht sich hiernach mit einer festen kristallinischen Decke aus Quecksilberoxydulchromat; die Tropfendecke wird nach einiger Zeit an irgend einer Stelle durchbrochen und es wächst nun an dieser Stelle eine schlangenförmige, unter Umständen ausserordentlich lange Röhre hervor, welche die allerverschiedensten Formen anzunehmen vermag. Jedenfalls finden sich alle Gestalten, die Lehmann für seine fliessenden Kristalle beschrieben und photographiert hat[1]), im wesentlichen auch unter diesen Exkreszenzen, daneben aber noch sehr viel mehr Formen segmentierte, sternförmige, spiralförmige u. dergl. m., die von Rhumbler als Vergleichsobjekte für die analogen Gestalten der Foraminiferengehäuse benutzt worden sind.

Die Mechanik dieser Quecksilbergebilde lässt sich leicht übersehen. Die Chromsäure wandelt die Quecksilberoberfläche in Quecksilberoxydulchromat um. Das Quecksilberoxydulchromat besitzt ein grösseres Atomvolumen [2]) als das Quecksilber, aus dem es unter Einwirkung der Chromsäure entstanden ist, es beansprucht also mehr Raum und drückt dadurch auf seine Umgebung. Dieser Druck auf die Umgebung ist, wie die nähere Untersuchung ergibt, von der Decke aus ausschliesslich nach Innen, also auf das unterliegende, noch nicht zersetzte Quecksilber gerichtet. — Es zeigt sich nämlich, dass die Quecksilberoxydulchromatkriställchen innerhalb der Decke in konzentrischen Schichten alle radiär zum Mittelpunkt des Quecksilbertröpfchens gerichtet sind. Durch diese radiäre Anordnung der Kriställchen muss sich die an das Grösserwerden der Kristalle geknüpfte Volumenzunahme der festen Schalensubstanz, die aus der Vereinigung von Quecksilber und Chromsäure resultiert, nach dem Zentrum der Kugel hin geltend machen. Denn die Kriställchen wachsen selbstredend nur da, wo sie an das Quecksilber anstossen, also an ihrem centranen Ende, während ihr peripherades Ende in den vorhergehenden Schichten der kristallinischen Decke festsitzt. — Die Wand drückt also während ihres Dickerwerdens zentripetal auf das eingeschlossene Queck-

[1]) Herr Professor Lehmann hatte die Liebenswürdigkeit, mir ausser seinen publizierten Photographien eine Reihe sehr hübscher Originalaufnahmen zu senden, für die ich mir ihm bestens zu danken erlaube, und die mich in den Stand setzten, die beiderseitigen Gestalten miteinander zu vergleichen.

[2]) Atomvolumen $= \frac{\text{Atomgewicht}}{\text{spezifisches Gewicht}}$. Durch diesen Ausdruck wird der Raum, welchen die Masse des Atoms erfüllt, zur Darstellung gebracht. (cf. Lothar Meyer: „Die modernen Theorien der Chemie". 4. Auflage. Breslau 1883. S. 139.)

silber; dieser zentripetale Druck steigert sich natürlich sehr rasch nach dem Prinzip der hydraulischen Presse mit dem Dickerwerden der Tropfendecke und wird schliesslich grösser als die elastische Widerstandskraft der Decke; letztere muss jetzt reissen und dem bedrängten Quecksilber Auslass gewähren. Das Aufbrechen wird da erfolgen, wo die niemals ganz homogen strukturierte Decke gerade ihre geringste Widerstandskraft hat; der vorderste Scheitel der an irgend einer Stelle aus der Tropfendecke vorstehenden Quecksilberkuppe stellt nun fortgesetzt einen Locus minoris resistentiae dar, denn der Kuppenscheitel ist derjenige Teil des Quecksilbers, der fortgesetzt, da immer neues Quecksilber ausgepresst wird, die kürzeste Zeit mit der Chromsäure in Berührung ist und darum die dünnste widerstandsschwächste Decke besitzt; er wird fortgesetzt vom Quecksilberdruck durchbrochen, so dass die sich vortreibende Quecksilberoxydulchromatröhre so lange wächst, als noch unzersetztes Quecksilber im Inneren vorhanden ist oder besser, so lange als der Druck der Decke ausreicht, das im Inneren vorhandene Quecksilber nach dem Wachstumsscheitel hin vorzuschieben. Das Wachstum der Gebilde ist also beschränkt wie das der Kristalle und Organismen; dass sie ebenso auch regenieren können, ist ihrer Genese nach selbstverständlich; dass sie trotz der Schwere des Quecksilbers negativ geotropisch in die Höhe zu wachsen vermögen (loc. cit. S. 294) sei nur nebenbei erwähnt. Die eventuellen Schlängelungen etc. der Röhren sind auf lokalisierte Konzentrationsänderungen im äusseren Medium (S. 286—289) z. T. auch auf Störungen in der radiären Lagerung der Kristalle zurückzuführen.

Die Teilungsvorgänge der Quecksilbertropfen kommen dadurch zustande, dass die Tropfendecke nicht wie gewöhnlich nur an einem Punkte, sondern rings um die Peripherie herum mit einheitlichem Riss zerspringt. Der Riss schafft der Chromsäure erleichterten Zugang zu dem Quecksilber und an den Rissrändern setzen sich jetzt naturgemäss reichlicher neue Wandkristalle an als anderwärts. Die an den Rissrändern auftretenden Kristalle sind in tangentiale Richtung umgelagert und drücken daher ganz besonders ausgiebig die beiden Tropfenhälften, die durch den Riss oberflächlich geschieden worden sind und die sich zu mehr oder weniger kugeligen Kolben abrunden (loc. cit. t. 1 f. 5), auseinander. So entstehen Hantelformen, deren Verbindungsstücke zu ausserordentlich langen zylindrischen Verbindungsfäden auswachsen können[1]), die ähnlich denen bei

[1]) In der Arbeit (02) sind derartige lange Fäden nicht abgebildet, da nur solche von ähnlicher Gestalt wie die organismischen Vergleichsobjekte ausgesucht wurden; viele von ihnen stehen in ihrer Längenentfaltung aber nicht im mindesten hinter denen der flüssigen Kristalle zurück.

den fliessenden Kristallen kein Dickenwachstum zeigen, aber trotzdem nicht durch Intussuszeption wachsen, wie die zuweilen metallisch durchschimmernde Wachstumsstelle in der Mitte des sich zwischen dem Gewichtswiderstand der beiden Endkolben meist stark krümmenden oder zu einem Knäuel aufwindenden (cf. O. Lehmann 06 e) Verbindungsfadens zeigt. Der Faden kann, einerlei ob er terminal von einer Kugel oder als Verbindungsfaden zwischen zwei auseinander getriebenen Endkolben auswächst über sehr lange Strecken hin gleiche Dicke behalten, gegen das Ende seines Wachstumsvermögens hin verjüngt er sich dann aber, meist äusserst allmählich, zuweilen auch plötzlicher. Tritt beim Wachstumsabschluss die Verdünnung auf der Mitte des Verbindungsfadens ein, so genügt die geringste Berührung, die beiden Tropfenhälften voneinander zu befreien; der Teilungsprozess des Tropfens ist praktisch durchgeführt. Man sieht, dass die beschriebenen Gebilde in mancher Beziehung grosse Ähnlichkeit mit dem Verhalten der fliessenden Kristalle zeigen [1]).

Ob sich aus diesen Ähnlichkeiten auf eine ähnliche Struktur der fliessend weichen Kristalle, auf eine festere, kristallinische Aussenhülle und ein flüssiges Innere derselben schliessen lässt, bleibe unentschieden; jedenfalls zeigen die Exkreszenzen, dass die Annahme eines intussuszeptionellen Wachstums, auch wenn der Mittelstrang in gleicher Breite zwischen den Endkugeln sich verlängert, nicht unbedingt notwendig ist.

Natürlich liegt die „mechanische" Parallele, die sich zwischen diesen Quecksilberexkreszenzen und der organismischen Materie eventuell ziehen lässt, nicht sehr dicht; sie liegt aber unstreitig sehr viel enger als der früher so vielfach gebrauchte Vergleich zwischen einem gewöhnlichen festen Kristall und lebendem Organismus. Die Exkreszenz hat in dieser Beziehung vor dem Kristall voraus, dass sie nicht ein durchweg gleichmässig aus gleichen Elementen zusammengesetztes Gebilde wie ein Kristall, sondern ein wenigstens in zwei Schichten differenziertes Gebilde darstellt, dessen eine äussere Schicht die Deckschicht, obgleich sie kristallinisch und bestimmt strukturiert ist, den starren Gesetzen der Kristallisationsformen entzogen und rundliche Formen, wie sie für die Organismen Regel sind, erzeugt. Dieses Plus an Vergleichbarkeit erlangt die Quecksilberexkreszenz dadurch, dass bei ihr die mit Hilfe von äusserlich zugeführten (cf. die

---

[1]) Ob sich auch bei ihnen bei erhöhter Temperatur (Vorsicht! weil eventuell sublimierbar und stark giftig oder auch explosibel!) Bewegungserscheinungen zeigen würden, habe ich noch nicht untersucht, halte es aber nicht für ausgeschlossen; schon darum nicht, weil die Wärmedehnungskoeffizienten des Quecksilbers und seiner Decke kaum gleich sein können, und sich beide darum in einem Temperaturgefälle auch verschieden dehnen und kontrahieren werden.



nährenden Substanzen des Organismus) Agentien „bauende“ flüssige Substanz, das Quecksilber nämlich, unter dem mechanischen Einfluss, der von ihr „gebauten“ festen Substanz, der Quecksilberdecke nämlich, steht, und nach diesem Einfluss ihre Formgebung richtet; in ähnlicher Weise wird nämlich ein lebender Plasmakörper, der nach aussen eine feste Schicht oder Zellwand abscheidet, unter dem mechanischen Einfluss dieser festen Zellschicht alle beliebigen Formen annehmen können, ohne dass er selbst sein flüssiges leicht verschiebbares Gefüge, den beliebigen Formen entsprechend auszufestigen, auszusteifen, vom Flüssigen ins Feste überzuführen brauchte. Diese Abhängigkeit der das Wachstum vermittelnden Stoffteile vom bereits im Wachstum erzeugten Stoffteil des mechanischen Systems, teilt die Hg-Exkreszenz mit den bekannten Traubeschen Zellen; sie hat aber die Teilungsmöglichkeit vor ihnen voraus. Den fliessenden Kristallen gegenüber entbehrt sie des eventuellen intussuszeptionellen Wachstums, sie überbietet sie, wenn Lehmanns Auffassung der fliessenden Kristalle richtig ist, aber in bezug auf Vergleichbarkeit mit Organismen darin, dass sie ein Gemenge, ein System aus wenigstens zwei verschiedenen Substanzen darstellt, denn die organismische Substanz ist stets ein Gemenge; [so sagen z. B. E. Buchner und W. Antoni (05, S. 228), „lebend können nur „Gemenge“ sein, denn nur zwischen den Wechselbeziehungen verschiedener Stoffe kommen Erscheinungen zustande, deren Gesamtheit man als Lebensvorgänge bezeichnet“].

Pilzähnliche Quecksilberexkreszenzen, wie sie gelegentlich auch unter den mit Chromsäure hergestellten Präparaten vorkommen, lassen sich, wie M. Seddig (05, S. 153) gezeigt hat, auch dadurch darstellen, dass man auf eine mit verdünnter Salpetersäure getränkte, möglichst poröse Pappunterlage Quecksilbertröpfchen aufspritzt; die Gebilde wachsen in 3—6 Stunden auf, zeigen im Querschnitt deutlich radiären Bau und wachsen, in die Nähe des Fensters gebracht, dem Fensterlicht entgegen. „Dort, wo der Quecksilbertropfen auf der HNO_3-haltigen Unterlage aufliegt, bildet sich eine Schicht von basischem Merkurionitrat, welches in dem angesäuerten Wasser schwer löslich ist. Die nach aussen hin befindlichen Partikelchen des Salzes trocknen mehr aus und sintern zu einer Kruste zusammen, während durch die lockere Masse des Inneren neue HNO_3-Lösung in die Höhe diffundiert und unter dem Tropfen neues Salz bildet, welches dabei den Tropfen hebt. In solcher Weise geht es nun so lange fort, als es die Kapillarität und die entgegenwirkende Verdunstung etc. erlauben. — Jenes Hinüberneigen nach dem Fenster ist keine Wirkung des Lichtes, sondern nur die Folge der auf dieser Seite stärkeren Verdunstung und der dadurch bedingten Kontraktion.“

Auch die von Stadelmann (04, S. 262) auf der Breslauer Naturforscherversammlung gezeigten **elektrolytischen Gebilde** dürften ihrer Formgestalt nach eine ähnliche Beurteilung wie die Exkreszenzen beanspruchen; wesentlich Neues scheinen sie diesen Gebilden gegenüber nicht zu bieten.

Länger bekannt als alle vorgenannten zum Vergleich mit organismischer Zellbildung herangezogenen Gebilde sind die im gleichen Sinne mit Erfolg angesprochenen **Niederschlagsmembranen, Metallsalzvegetationen und sogen. künstlichen Zellen,** die erstens: in wässerigen Lösungen von Ferrocyankalium (= gelbes Blutlaugensalz), mit den Sulfaten oder Chloriden von Kupfer, Kobalt, Nickel oder Eisen, zweitens in Lösungen von Natrium oder Kaliumsilikat (= Wasserglas) mit den Sulfaten und Chloriden von Kupfer, Kobalt, Nickel, Eisen, Mangan, mit Kalziumchlorid und Salmiak, mit Schwefelsäure oder Salzsäure und drittens mit einigen anderen von Traube benutzten weiter unten genannten Stoffen erzeugt werden können. Quincke (02, S. 679 u. 681), dem ich diese Aufzählung entnehme, hat auch eine Zusammenstellung der historischen Entwickelung unserer Kenntnisse der betreffenden Gebilde gegeben (loc. cit. S. 643—647), auf die ich bezüglich der früheren Literatur hier verweisen muss. Man braucht nur einen kleinen Kristall eines der geeigneten Salze in die wässerige Lösung des gelben Blutlaugensalzes oder des Wasserglases einzuwerfen, um die betreffenden Bildungen bald entstehen zu sehen. Der Kristall löst sich allmählich auf, indem er der umgebenden wässerigen Lösung Wasser entzieht, und seine gelöste Substanz erzeugt gegen das Aussenmedium hin eine Niederschlagsmembran, die wohl das Wasser aber nicht das Salz bezw. das Silikat des Aussenmediums durch sich hindurchtreten lässt, so kann der höheren molekularen Konzentration der Salzlösung entsprechend nun auch fernerhin Wasser durch die Niederschlagsmembran hindurchtreten und die an Volumen dadurch zunehmende von der Niederschlagsmembran umschlossene Salzlösung durchbricht die erstarrte Haut des Niederschlages und steigt in dünnen Strahlen, sich fortwährend mit neuem Niederschlag bedeckend, in der umgebenden spezifisch schwereren Lösung in die Höhe, sie kann dabei unter Umständen ganz ausserordentlich hübsche baum- und strauchförmige verzweigte Formen annehmen; das Wachstum kann mehrere Tage anhalten.

Traube (Literatur bei Quincke 02, S. 644) hat mit Leim und Gerbsäure, mit Kupferazetat und Bleiazetat in Wasserglaslösung, mit Kupferchlorid, Kupferazetat, Bleiazetat und Quecksilbernitrat in wässeriger Lösung von Kaliumeisencyanür seine nach ihm benannten wachsenden anorganismischen Zellen erhalten; er hielt die Niederschlagsmembran

für ein Netz fester Substanz, dessen kleinere Löcher die Membranbildner zurückhielten und dessen grössere Löcher den Membranbildnern den Durchgang gestatteten, so dass die grösseren Löcher durch neugebildete Niederschläge verstopft werden und die Membran durch „Intussuszeption" wie die organismischen Zellenmembranen wachsen sollte. Diese Anschauung erwies sich später bekanntlich als unrichtig, man erkannte das ruckweise Wachsen der Niederschlagsmembran infolge der Ruptur der früheren Niederschlagsteile unter dem Druck der eingeschlossenen durch Wasserzufuhr sich vermehrenden Flüssigkeit. Quincke konnte den Vorgang für die ganze Gruppe dieser Gebilde mit Niederschlagsmembranen genauer verfolgen und feststellen, dass die Niederschlagsmembran zuerst in flüssiger Form von ölartiger Konsistenz an der Grenzfläche der beiden Substanzen entsteht. Während des Flüssigseins kann sich die Zellwand ausdehnen; sie erstarrt aber bald (je nach den verwendeten Substanzen zwischen 0,3 und 120 Sekunden), und dann erst erfolgt die Ruptur; die Gebilde wachsen also durch Dehnung des Niederschlages, so lang er flüssig ist und dann durch Ruptur, wenn der Niederschlag fest geworden ist, in periodischem Wechsel; die aus der Ruptur vortretende Masse überzieht sich ständig wieder mit einer neuen, zunächst dehnbaren Flüssigkeitshaut, die nach ihrer Erstarrung wieder reisst u. s. f. Referent ist überzeugt, dass viele organismischen Membranen in ganz ähnlicher Weise wachsen, z. B. die Kalkschalen, polythalamer Foraminiferenschalen, die sich (Rhumbler 02, II. Teil, S. 297—298) darum auch in ganz ähnlichen Formtypen, wie manche der Metallsalzvegetationen finden.

Wenn auch durch den Wegfall der Intussuszeption die Bedeutung der Traubeschen Niederschlagsmembran für den Vergleich mit organismischen Bildungen stark beschränkt worden ist, so ist sie mithin doch für besondere Fälle immer noch als ein Modell möglicher „mechanischer" Wirkungsweisen brauchbar. Dass mit ihrer Hilfe Pfeffer[1]) zuerst die Eigentümlichkeiten halb durchlässiger Membranen, die ja auch im Organismischen eine weite Verbreitung besitzen klarlegen konnte, und dass daraus wieder vant' Hoff[2]) die Gesetze für den osmotischen Druck festzustellen vermochte, ist genügend bekannt und zugleich das beredetste Beispiel dafür, wie ein besonnener, verständiger Vergleich zwischen sich „mechanisch" ähnlich sehenden Vorgängen im Anorganismischen und Organismischen nach beiden Seiten hin weiterführende Erkenntnis zu liefern vermag.

---

[1]) Pfeffer, W., „Osmotische Untersuchungen". Leipzig 1877.
[2]) vant' Hoff. In: Zeitschr. f. physik. Chemie. V. 1. 1887. S. 481.

Auf dem Gebiete der Niederschlagsmembranen sind in neuerer Zeit von Leduc (vor allem 06, S. 75; ferner 05a) wieder Vergleichsversuche angestellt worden. Wenn man jeder der beiden membranogenen (die Traubesche Zelle bildenden) Flüssigkeiten elektrolytische Lösungen zufügt, und dem Tropfen eine Substanz, für welche die Niederschlagsmembran wenig oder gar nicht durchlässig ist, Zucker z. B., beigibt, dann hat man die Bedingungen für die Erscheinungen der Ernährung, der Organisation und des Wachstums realisiert.

„Die Ernährung besteht in der Absorption der zur Membranbildung notwendigen Substanz durch die Membran hindurch von seiten des ursprünglichen Tropfens. Die Absorption vollzieht sich durch Intussusception mit molekularer Umsetzung infolge der Unabhängigkeit der Ionen während der Diffusion. Wenn der Ausgangstropfen Kaliumsulfat, die Nährflüssigkeit Kaliumchlorür enthält, so absorbiert die künstliche Zelle das Chlorion und gibt das schweflige Ion ab. Die Jonenbewegung ist an der Färbung kenntlich. — Die Organisation besteht in der Differenzierung, die vom Ausgangstropfen ausgeht: nämlich in der Erzeugung der Membran, von einem oder mehreren Ästen, von Knospen („organes terminaux“), von inneren Scheidewänden, die eine zelliglakunäre Struktur erzeugen. — Das Wachstum vollzieht sich in sehr verschiedener Zeit, von wenigen Minuten bis zu mehreren Tagen, je nach dem Mengenverhältnis der membranogenen Substanzen und den Differenzen des osmotischen Druckes; die Endform kann 10—20mal grössere Dimensionen erreichen als der Ausgangstropfen; die Form selbst wechselt mit der chemischen Natur des Ansgangstropfens, der Nährlösung und den physikalischen Wachstumsbedingungen.“ Die von Leduc veröffentlichten Photographien und andere mir in dankenswerter Liebenswürdigkeit zugeschickten Originalaufnahmen dieser Gebilde scheinen gestaltlich keinerlei Besonderheiten vor den vorher erwähnten Metallsalzvegetationen (die dem Verf. unbekannt zu sein scheinen, da sie nirgends erwähnt werden) voraus zu haben; ich vermute, dass der Zucker aus dem Versuch ohne Schaden wegbleiben bezw. seine osmotische Arbeit durch stärkere Konzentration des Ausgangstropfens ersetzt werden kann.

Noch auf ganz andere Weise, nämlich auf Grund von Diffusionsvorgängen, hat Leduc (04a, 04b und 05b) zellenartige, allerdings nicht sehr resistente und von selbst vergängliche Gebilde mit Umhüllungsmembran, Zellleib, Kern (? Ref.) und Kernkörperchen (? Ref.) erzielt.

Man erhält diese **Diffusionsgebilde**, wenn man in eine Lösung A Tropfen einer Lösung B einträgt, die stärker oder weniger konzentriert ist und darum einen grösseren oder kleineren osmotischen Druck als A besitzt. Die Bedingung beruht also auf Schaffung hypertonischer oder hypo-

tonischer benachbarter Zentren. Um jedes Zentrum entsteht eine Diffusionssphäre, die gradatim anwächst und sich bei Berührung mit den Nachbardiffusionssphären polyedrisch abplattet. „In jeder Flüssigkeit (04a, S. 2), in der durch irgendwelchen Einfluss sich hypertonische oder hypotonische Konzentrationszentren bilden, müssen sich Zellbildungen formieren, und in jeder Zellbildung verursacht die Differenz des osmotischen Druckes zwischen Zentrum und Peripherie einen doppelten Strom, von aussen nach innen (zentripetal) und von innen nach aussen (zentrifugal), der auch ein wesentliches Charakteristikum der lebenden Zelle darstellt.“

Die Zellen macht man am besten durch chinesische Tusche sichtbar; man tröpfelt z. B. mit chinesischer Tusche versetztes Wasser in Kaliumnitratlösung (Salpeter) ein; nach ein oder zwei Minuten bilden sich dann die Zellen, nach fünf bis sechs Minuten wird der anfangs radiärstreifige Zellinhalt körnig, nach sechs bis acht Minuten zerteilt sich der Inhalt der Zelle in mehrere polyedrische Zellen zweiter Ordnung (soll der Dotterzerklüftung entsprechen, könnte aber günstigen Falls doch nur bei simultaner Dotterfurchung in Analogie gezogen werden). Wählt man hypertonische statt hypotonische Zentren, so ist bei gleichen Anfangserscheinungen das entgültige Resultat ein alveoläres lakunäres Gewebe, das an die Struktur der Spongien erinnert.

Ref. möchte hier hinzufügen, dass man ganz ähnliche zellige Abgrenzungen auch dann erhält, wenn man nicht auf osmotischem Wege sondern durch Wärme Zentren mit ablaufenden und zuströmenden Bahnen erzeugt. Wenn eine derartige Entstehungsweise auch sicher im allgemeinen für Analogien mit dem Organismischen weniger in Frage kommt, als die Leducsche Diffusionsfigur, so zeigen sie doch, dass zellartige Abfelderungen auch durch andere zentripetale und zentrifugale Ströme in einer Flüssigkeit entstehen können, nämlich durch Wirbelbewegungen, was mir für das mechanische Verständnis gewisser Stadien der Zelltrennung bei der Zellteilung von Wert zu sein scheint (cf. O. Bütschli 00, S. 52). Die Zellen entstehen innerhalb einer auf einer platten Unterlage ausgegossenen nicht zu hohen mit Farbstoffen beladenen Flüssigkeit, z. B. in flüssigem Paraffin, Stearin, Spermacetum u. dergl. m., die von der Unterlage her gleichmässig erwärmt bezw. erhitzt wird. Es bilden sich aufsteigende Wärmekonvektionssäulen in regelmässigen Abständen, deren Wirbel sich gegenseitig polygonal abplatten und dadurch die zellartigen Felderungen der Flüssigkeitsschicht vermitteln (Bénard, H. 01).

Leduc (05, S. 793) kommt zu der Anschauung, dass die Diffusion gerade so wie der elektrische oder magnetische Strom abläuft. „Die

Spannungsunterschiede sind die Unterschiede des osmotischen Druckes (Nernst), die Geschwindigkeit der Diffusion ist mit der Stromstärke vergleichbar und die Grösse, die bis jetzt für die Diffusion nicht beachtet war, ist der Widerstand der verschiedenen Flüssigkeiten gegen die Diffusionsvorgänge. Dieser Widerstand unterscheidet sich von dem elektrischen insoferne, als er sich nicht nur für die verschiedenen Flüssigkeiten ändert, sondern auch bei derselben Flüssigkeit verschieden ist für die verschieden diffundierenden Stoffe.“ Die Analogie zwischen Diffusion und elektrischen und magnetischen Vorgängen geht weiter. Ein Tropfen Wasser in einer Salzlösung verursacht Diffusion, Wasser geht aus dem Tropfen in die Lösung, der gelöste Stoff geht in den Tropfen hinein. Wenn der Tropfen Wasser mit Tusche gefärbt ist, so werden die Vorgänge sichtbar und können photographiert werden. Die Photographien sind ganz analog denjenigen von magnetischen Kraftfeldern und man kann einen Tropfen Wasser in einer Salzlösung wie einen negativen Diffusionspol betrachten, der um sich ein Diffusionskraftfeld verursacht. Ein Tropfen Lösung in Wasser wird einen positiven Diffusionspol darstellen. Zwischen zwei ungleichnamigen Diffusionspolen entsteht dementsprechend die bekannte Spindelfigur, die derjenigen der karyokinetischen Kernteilung ausserordentlich gleichen kann.

Wenn mehrere gleichnamige Diffusionspole nebeneinander in einer Flüssigkeit sind, stossen sie einander ab und bilden so die polyedrischen Zellen, von denen eingangs die Rede war. Die Entstehung der Zellen zweiter Ordnung soll durch den Unterschied der Kohäsion zwischen den verschiedenen Molekülen der Lösung erklärbar sein; die Moleküle, welche einander am stärksten anziehen, lagern sich zusammen zu kleinen Kügelchen, die anderen bilden die Wände.

Die Figuren, die man nach dem Leducschen Verfahren erhält, sind von faszinierender Klarheit und die künstliche Spindelfigur, die Leduc (04c. S. 818) durch ein photographisches Klischee wiedergibt, wird auch der geübteste Zytologe von einer echten Zellteilungsspindel nicht unterscheiden können, zudem sind die Figuren, wie Referent bei Nachahmung derselben erfahren hat, bei günstigen Bedingungen keineswegs so hinfällig, wie man glauben sollte; sie sind nur ihrer Natur nach vergänglich, sie verschwinden, wenn die osmotischen Differenzen ausgeglichen sind. Referent ist aber im Zweifel, ob die präzise scharflinige Schönheit der Strahlungsfiguren, welche alle üblichen Darstellungsweisen magnetischer oder elektrischer Kraftfelderfiguren bei gutem Gelingen zu überbieten vermag, wirklich allein durch die zentripetale und zentrifugale Ausgleichs-

diffusion, wie Leduc will, zu stande kommt; er glaubt vielmehr, dass wirklich elektrische Ladungen die Figuren ausbauen helfen[1]), denn er war imstande, das Kraftliniensystem durch dichte Näherung eines Magnetes in beliebiger Weise zu verzerren, die Strömungsfäden wichen vor dem genäherten Nordpol sofort zurück[2]). Hierbei sei noch erwähnt, dass man chinesische Tusche nicht schlechtweg als indifferenten Körper ansehen darf, die Tusche enthält ein kolloidales Bindemittel, das sicher zum mindesten bei der temporären Ausfestigung der Kraftlinienfigur eine nicht unwichtige Rolle spielt[3]). Man hat also bei diesen Figuren auch mit temporärer Gel-Bildung von Kolloiden (vorübergehende Gerinnung) zu rechnen; ein Umstand, der sie für einen Vergleich mit den vorwiegend aus Kolloiden zusammengesetzten organismischen Zellen nur um so anziehender macht Voraussichtlich wird die Zellmechanik aus dem genaueren Studium der Leducschen Diffusionsfiguren noch manchen Nutzen ziehen können.

Diffusionsbilder anderer Art waren bereits vor Leduc zum Vergleich mit organismischen Formungsgeschehen herangezogen worden. F. F. Runge gab 1855 eine Sammlung von Löschpapierblättern heraus, auf denen durch Auftupfen verschiedener anorganischer Salzlösungen, die gegeneinander diffundierend in Wechselzersetzung traten und verschiedene Färbungen lieferten, ganz merkwürdig aussehende Figuren erzeugt worden sind, die unter anderem wie Amöben oder andere Rhizopoden aussehen. Diese Blätter sind vom Verfasser selbst hergestellt, nicht gedruckt, und werden nur durch knappe Angaben über ihre Herstellungsweise textlich erläutert. Die Erklärung der Entstehung dieser Bildungen wird in einer Schlussbemerkung versucht. „Nach allem glaube ich nun die Behauptung aussprechen zu dürfen, dass bei der Gestaltung dieser Bilder eine neue bisher unbekannt gewesene Kraft tätig ist. Sie hat mit Magnetismus, Elektrizität und Galvanismus nichts gemein. Sie wird nicht durch ein Äusseres erregt und

---

1) Die Versuche wurden in ziemlich stark konzentrierter Kochsalzlösung als Aussenmedium mit wässerig verdünnter Tuschelösung mit schwarzer und roter Tinte als Diffusionszentren vorgenommen, die magnetische Beeinflussbarkeit sank zugleich mit der Schönheit der Figuren von der Tusche nach der schwarzen und roten Tinte.

2) Da man, wie Refer. bereits 1896 wusste, auch Strahlungen erhält, wenn man ein Stückchen Zucker in einer Untertasse mit Kaffeesatz zur Auflösung bringt, also unter Umständen, unter denen eine elektrische Ladung der sich anordnenden Substanzen kaum angenommen werden kann, so bestreitet er die Möglichkeit rein diffusioneller Strahlungen nicht: elektrische Beihilfe wird aber die Schönheit der Strahlungen erhöhen. (Rhumbler 96, S. 571.)

3) Die von mir gebrauchte gewöhnliche Schreibtinte gab sogar, in unverdünntem Zustande auf die Kochsalzlösung gebracht, eine feste dicke Niederschlagsmembran, aus der sie dann nach einiger Zeit ihre Strahlen, ähnlich einem Heliozoon, allmählich vorschickte.

angefacht, sondern wohnt den Stoffen ursprünglich inne und zeigt sich wirksam, wenn diese sich in ihren chemischen Gegensätzen ausgleichen d. h. durch Wahlanziehung und Abstossung verbinden und trennen. Ich nenne diese Kraft Bildungstrieb und betrachte sie als Vorbild der in den Pflanzen und Tieren tätigen Lebenskraft."

Wie H. Bechhold (05, S. 186) auseinandersetzt, handelt es sich hier um ähnliche hochkomplizierte Diffusionserscheinungen, wie sie in neuerer Zeit von R. E. Liesegang (06 und frühere dort zitierte Arbeiten) und H. Bechhold selbst in erstarrter mit einem geeigneten Salz imprägnierter Gelatine, auf die man ein anderes reaktionsfähiges Salz auftropfen lässt, erzeugt und genau studiert worden sind. Man löst z. B. Ammoniumbichromat in der Gelatine, lässt sie auf einer Glasplatte erstarren und tropft dann Silbernitrat hinzu. Das nach dem Auftropfen entstehende Silberchromat bildet keine ununterbrochene und gleichmässig verlaufende Trübung, sondern es scheidet sich in Schichten ab, die konzentrische Ringe um den Tropfen bilden, während der Raum zwischen den Ringen fast kein Silberchromat enthält. Bringt man mehrere auf Diffusionsdistanz genäherte Tropfen oder Streifen von Silbernitrat auf die chromierte Gallerte, dann werden die Gebilde entsprechend komplizierter; so schildert Liesegang (06, S. 401) eine Komplikation eingehender, die nach seiner Meinung (loc. cit. S. 402) vielleicht einmal Aufklärung geben könnte über die Entstehung der karyokinetischen Figur. Es wurden neue Tropfen aus 100%igem Silbernitrat in der Nähe derjenigen Stellen aufgesetzt, an denen früher aufgestellte gleiche 100%ige Silbernitrattropfen ihre Diffusion fast beendigt hatten. Die Gelatine war mit Kaliumbichromat und Jodkaliumlösung versetzt. Durch die ersten Tropfen war jeweils ein kreisförmiges Diffusionsgebilde erzeugt worden, das auf der Vorderseite (Auftropfseite) weiss, mit ganz schwachem rötlichem Randkreis war, auf der Rückseite dagegen tief rot mit weissem Randstreifen erschien. Das Ganze war von einem braunen, stark jodhaltigen Hof umzogen. Nach Zusatz der späteren Tropfen zeigte der schwachrote Ring der Vorderseite „mehrere tiefrote symmetrisch geordnete Flecken. Einer derselben lag der Seite der neuen zuwandernden Diffusion hin, der andere (welcher andere von den mehreren? Ref.) auf der entgegengesetzten Seite. (Wenn nicht eine andere Diffusion hier störend einwirkte.) In einem Falle waren durch Doppelbeeinflussung vier solcher Punkte entstanden. Diese waren durch zwei freie rote Linien, welche sich im Mittelpunkt des ganzen Systems kreuzten, verbunden." In welcher Weise diese Figurenänderung beim Zusatz neuer Tropfen über Entstehung der karyokinetischen Figur Aufklärung verspricht, weiss Ref. leider nicht recht anzugeben; jedenfalls wäre hier eine nähere Ausführung

der Vergleichspunkte von seiten des Autors erforderlich gewesen; nach der beigegebenen Figur zu urteilen (Präp. VIII, S. 401), sollen wahrscheinlich die roten Flecken die Chromosomen repräsentieren.

H. Bechhold (05, S. 186) verweist, wie Ref. scheint mit Recht, auf die Ähnlichkeit dieser konzentrisch geschichteten Diffusionsniederschläge mit der konzentrischen Schichtung der Kiesel-, Spongin- und Kalkgebilde bei Spongien und der perforierten Kalkschalen der Foraminiferen. „Von hohem Interesse ist auch die Arbeit von Biedermann (02) über die Struktur der Muschel- und Schneckenschalen. Viele Anregungen wird ein Forscher auf dem Gebiete der Phasenlehre aus dieser Arbeit ziehen und manche Fragen, die Biedermann aufwirft, lassen sich wohl auf dem von mir angedeuteten Wege lösen"; so hatte Biedermann, dem es bekanntlich gelang, wenigstens gewisse elementare Strukturverhältnisse der Schalen unserer Land- und Süsswasserschnecken künstlich nachzuahmen, (02, S 196), auch darauf hingewiesen, dass wir über das Zustandekommen der konzentrischen Schichtungen noch recht wenig wissen. (Biedermann, loc. cit., S. 195). H. Bechhold zeigt nun, dass Ostwald (Lehrb. d. allgemeinen Chemie, 2. Aufl. 2, II, S. 778, 780 ff) im ganzen genommen zweifellos recht hat, wenn er die Entstehung der konzentrischen Strukturen aus der Existenz metastabiler Lösungen erklärt[1]).

„Durch die Diffusion des Silbersalzes" sagt Ostwald[2]) „in die chromhaltige Gelatine bildet sich in der Gelatine bald eine Lösung, welche in bezug auf Silbersalz übersättigt ist. Der Niederschlag erfolgt aber nicht sofort, sondern erst nachdem die metastabile Grenze überschritten ist. Dies geschieht natürlich gleichzeitig in einem Kreise, der mit dem Tropfenkreise konzentrisch ist. An dem entstandenen Niederschlag lagert sich das Silberchromat, in bezug auf welches die Umgebung des Ringes übersättigt ist und verstärkt ihn; dies dauert so lange, bis das lösliche Chromat aus der Nähe entfernt in den Niederschlag gegangen ist. Alsdann wandert das Silbersalz über den Ring hinaus, übersättigt ein neues ferner liegendes kreisförmiges Gebiet usf." Im speziellen findet aber Bechhold, dass

---

1) Als „metastabil" wird nach Ostwald eine „übersättigte" Lösung bezeichnet, welche sich beim Ausschluss von Fällungskeimen unter bestimmten Bedingungen anscheinend unbegrenzt lange aufbewahren lässt, ohne jemals freiwillig die feste Phase zu bilden. „Wird die metastabile Grenze" überschritten, d. h. wird eine solche Lösung noch weiter übersättigt, so muss Ausscheidung eines Niederschlages eintreten, und die Keime des Niederschlages werden die Umgebung wieder unter die metastabile Grenze herunterdrücken, „wie ein Kristall eine übersättigte Lösung."

2) Die Literatur der Arbeiten, die sich auf physikalischer Grundlage mit den Liesegangschen Strukturen beschäftigt haben, findet sich bei Bechhold (loc. cit. S. 188) zusammengestellt.

neben der Metastabilität auch weitere Faktoren in Betracht zu ziehen sind; nämlich: 1. Die Löslichkeit des Niederschlages in einem der vorhandenen oder sich bildenden Salze. In den Gebieten, in welche das lösende Salz in genügender Menge eindiffundiert, wird sich kein Niederschlag bilden, in den anderen wird er sich ausscheiden. 2. Die Eigenschaft der in den Lösungen enthaltenen oder frei werdenden Ionen, feinste Suspensionen oder kolloidale Lösungen auszuflocken, bezw. deren Ausflockung zu verhindern. 3. Beeinflussung des Erstarrungspunktes der Gelatine durch die eindiffundierenden Substanzen. 4. Die Eigenschaft der Kolloide, sich nur in bestimmten Mischungsverhältnissen auszuflocken. Ist eine oder sind mehrere dieser Faktoren gegeben, „so lagert sich gewissermassen als Verstärker über den ganzen Komplex der Erscheinungen die Bildung metastabiler Grenzen."

Als Figuren von grosser Regelmässigkeit und oft erstaunlich komplizierter Substanzgruppierung sollen hier noch die **Sprungsysteme** Erwähnung finden, die in austrocknenden kolloidalen Substanzen zur Beobachtung kommen. Sie verdienen deshalb ein „besonderes Interesse, weil in der Anorganismenwelt, mit Ausnahme der Kristalle, regelmässige Formbildungen zu den seltensten Erscheinungen gehören, so seltenen, dass gelegentlich in philosophischen Abhandlungen darauf hingewiesen wurde, dass das Vorhandensein einer regelmässig geometrischen oder stereometrischen Figur, abgesehen natürlich von den bekannten kristallinischen, auf ihre Erzeugung durch ein „intellektuelles vernünftiges Wesen hindeute." Bütschli (04, S. 653).

Rhumbler (99, S. 41): Lässt man eine 1—4 mm hohe Schicht von Hühnereiweiss auf Glas oder einer anderen festen Unterlage eintrocknen bei nicht zu feuchtem Wetter, so zerspringt nach ca. 20—30 Stunden das Eiweiss zunächst in kleine (0,5—4 mm) polygonale Schollen. Einige Zeit hiernach bildet sich in jeder dieser Schollen meist an irgend beliebiger exzentrischer Stelle, seltener im Zentrum, eine Risslinie, die oftmals eine geradezu unglaublich exakt ausgeführte, links oder rechts gewundene Spirale von 3—6 Umgängen (Durchm. 0,3—3 mm) hat.

Sehr viel formenreicher sind die Sprungsysteme, die entstehen, wenn man photographische Trockenplatten, d. h. mit einer dünnen Gelatineschicht bedeckte Glasplatten, die mit sogen. Negativlack, also mit einer dünnen trockenen Harzlackschicht über der Gelatine versehen sind, in Wasser, schwache Sodalösung oder Entwickelerlösung bringt und darin kürzere oder längere Zeit lässt. Nachdem Hinterberger (00) diese Figuren zuerst entdeckt, sind sie von Bütschli (04) genauer studiert,

beschrieben und zu wissenschaftlichen Erwägungen verwendet worden. Infolge der Verdickung der quellenden Gelatineschicht wird der darüber liegende Harzüberzug gesprengt und diese Sprengung schreitet so gleichmässig mit dem sich ausbreitenden Aufquellen der Gelatineschicht fort, dass die auftretenden Sprungbildungen meist eine ganz erstaunliche Regelmässigkeit zeigen. Die Figuren lassen sich in drei Gruppen teilen: 1. Strahlige von einem Punkt ausgehende Sprünge, welche sternartige Figuren erzeugen. Die Sterne können eine ganz verschiedene Zahl von Hauptstrahlen zeigen, die an ihren Enden dann wiederum in eine äusserst variabele Zahl symmetrisch angeordneter, bei verschiedenen Sprungsystemen verschieden gestalteter, zuweilen mit fächerartigen Ringsprüngen gekrönte Nebenstrahlen übergehen können. 2. Sphärenartige, aus konzentrischen Kreissprüngen bestehende Figuren, die besonders regelmässig ausgebildet zu sein pflegen und bei dichtem Zusammenliegen sanduhrförmige Formen annehmen. 3. Schuppenartige Gebilde von grosser Gleichmässigkeit. Die verschiedenartigen Figuren sieht man aus aufeinander folgenden Zonen von sehr regelmässig gebauten Schuppen (der Gestalt nach etwa den Reptilien oder Fischschuppen ähnlich) zusammengesetzt. Die Schuppen aufeinanderfolgender Zonen können sehr regelmässig miteinander alternieren und zeigen auch in ein und derselben Sprungfigur und ein und derselben Platte manchmal recht übereinstimmende Grösse. Gewöhnlich ist zwar deutlich ausgeprägt, dass die Schuppengrösse gegen die Peripherie ansehnlicherer Figuren zunimmt. Die Regelmässigkeit der Bildung und Anordnung der Schuppen ist vielfach ganz erstaunlich gross. Betreffs der Polarisationserscheinungen, die die genannten Gebilde zeigen, muss, da sie vorwiegend „physikalisches“ Interesse bieten, auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Bütschli führt mit Recht diese Bildungen gegen die teleologische Auffassung ähnlich regelmässiger organismischer Bildungen ins Feld. „Vorstehende Untersuchungen haben erwiesen, dass geometrisch regelmässige Figuren auch „in der bloss mechanisch wirkenden Natur“ durchaus möglich sind . . . Warum diese nicht auch teleologischer Betrachtung unterworfen werden, ist eigentlich nicht verständlich, indem das Einsehen ihrer Notwendigkeit doch in den einzelnen Fällen für sie gerade so unmöglich ist wie bei den Organismen. (Bütschli 04, S. 703.)

Schlussfolgerungen.

Überblickt man die im vorstehenden Referat aufgezählten Gebilde, so wird man deutlich erkennen, dass von einer Ausfüllung der Lücke zwischen dem Anorganismischen und Organismischen zwar nirgends die

Rede sein kann; — dazu stehen die Bildungen, wie ohne weiteres klar ist, chemisch, von allem anderen abgesehen, allzuweit vom Betriebsstoffwechsel der lebenden Eiweisssubstanzen ab; man wird aber andererseits nicht verkennen, dass die „mechanischen" Leistungen der lebenden organismischen Substanz in weitem Umfange ihrer Sonderstellung durch das Verhalten der aufgezählten Bildungen beraubt worden sind. Es geht angesichts der angeführten Erscheinungsreihen im Anorganismischen nicht mehr an: Wachstumsfähigkeit, Ausbildung verschiedener typischer Gestalt und Fortpflanzung bezw. Teilungsfähigkeit der organismischen lebenden Substanz allein zuzuschreiben; auch anorganismische Substanz vermag diese „mechanischen" Leistungen zu verrichten, zu denen noch eine ganze Reihe anderer mehr spezieller Leistungen besonderer Tierformen, Rhizopoden etc., die in früheren Referaten (Rhumbler 99 und 04) eingehender berücksichtigt worden sind, hinzukommen.

Besonders interessant erscheint mir bei einem auf rein mechanischem Gebiete gehaltenen Vergleiche die Erkenntnis, dass schon durch relativ „sehr einfache" Spannungen und Kombinationen auch in nicht lebenden und nicht weiter durch Substanzdifferenzen komplizierten Stoffen Gestaltveränderungen, Bewegungsvorgänge (cf. fliessende Kristalle) und Formgestalten von so hoher Vollendung erzeugt werden können, wie sie beispielsweise die Sprungfiguren in getrockneten Kolloiden bei gutem Gelingen vorführen; und zweitens, dass, wie die Verschiedenartigkeit typischer Sprungsysteme bei verschiedenen Versuchen nahe legt (cf. ausser Bütschli [04] auch Rhumbler [99]) unter Umständen gewisse augenscheinlich sehr geringe Veränderungen im System ausreichen, den Erfolg der Spannungen zu verändern; während er sich, wie Rhumbler (cf. Rhumbler [99]) gezeigt hat, anderen Störungen gegenüber als sehr widerstandsfähig erweisen kann. Durch relativ einfache, leider auch im Anorganismischen noch nicht aufgedeckte Mittel, wird es der organismischen Substanz wie der anorganismischen möglich sein, einerseits typische Änderungen des Geschehens einzuleiten (während der Entwickelung) und andererseits dann wieder ein zähes Festhalten typischen Geschehens äusseren Störungen gegenüber zu erzielen, und in jedem Falle eine hohe Komplikation der Struktur trotz der augenscheinlichen Einfachheit der Systeme zu erreichen.

Man darf mit anderen Worten bei vollständig kühler und intakter Vorsicht den Schluss ziehen, dass auch die organismische Substanz keiner übertrieben komplizierten Mechanismen bedarf, um ihre Substanzbewegungen zu vollziehen, auf die es bei aller Formbildung ankommt. Denn warum sollte die „organismische" Substanz mit einfachen Mitteln nicht ebensogut arbeiten können, wie die anorganismische, die ihr die früher den Kriterien

des Organismischen zugezählten mechanischen Leistungen nachmacht und sie an Kunstfertigkeit noch zu überbieten vermag. Es funktioniert ganz allgemein ein Mechanismus um so besser, je einfacher er ist[1]); und es ist ein ganz irreleitendes Gefühl, das uns glauben machen will, die mechanisch soviel vermögende Substanz könne nicht durch einfache mechanische Gesetze regiert werden.

Trotz der Verschiedenartigkeit der Zellen, die unverkennbar auf der Verschiedenartigkeit ihrer chemischen Konstituenten, deren gegenseitiger Kombination und deren Lagerung beruht, ist eine weithin geltende Gleichheit oder Ähnlichkeit in den mechanischen Leistungen der verschiedenen Zellen und der anorganismischen Substanzen denkbar, wenn die agierenden Zellsubstanzen und die Konstituenten der zum Vergleiche herangezogenen anorganismischen Systeme sich in „demselben oder doch sehr ähnlichem Aggregatzustand" und natürlich auch in ähnlichen Lagerungsverhältnissen befinden, denn die Physik lehrt, dass chemisch sehr verschiedenartige Substanzen sich trotz ihrer Verschiedenheit in mechanischer Beziehung gleich verhalten, wenn sie denselben Aggregatzustand besitzen[2]); dabei können die einzelnen Konstituenten eine unbeschränkt hohe chemische Komplikation und beliebigen Stoffwechsel aufweisen, so lange nur die „Konfigurationen" und die Verteilungen der „Aggregatzustände"[3]) der Konstituenten in zwei Systemen die gleiche ist, wird die Maschine in demselben „mechanischem" Sinne arbeiten und denselben „mechanischen" Endeffekt erzielen, ganz unabhängig davon wie es in den beiden Systemen mit dem chemischen Aufbau bestellt ist.

Hier[4]) und nirgends anders liegt im günstigsten Falle die Übereinstimmung zwischen den in diesem Referat aufgezählten anorganismischen Gebilden und der organischen Subsanz.

Nachdem Bütschli schon in den allerverschiedensten organismischen und anorganismischen Bildungen eine übereinstimmende Verteilung von zwei in ihrem Aggregatzustand verschiedenen Substanzen nachgewiesen hat (Bütschli [98]; dort auch die frühere Literatur), von denen die eine

---

1) cf. Armbrom, L., „Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde". Berlin 1899. S. 7. S. 166.

2) So kennt die Physik eine Dynamik fester, flüssiger und gasförmiger Körper, ohne dass sie auf die chemische Natur dieser Körper hierbei besondere Rücksicht zu nehmen hätte.

3) Der Ausdruck „Aggregatzustand" ist hier in dem oft gebrauchten allgemeineren Sinne desjenigen gesamten Eigenschaftskomplexes gebraucht, der von dem „Wechselverhältnis der Kohäsions- und Adhäsionskräfte" bestimmt wird; also auch alles mit eingeschlossen (Temperatur, elektrische Ladung etc.), was die Kohäsions- und Adhäsionskräfte in ihren Werten zu verschieben vermag.

4) Also in gleicher oder ähnlicher Konfiguration und gleicher oder ähnlicher Verteilung der Aggregatzustände.

zähere, stärker lichtbrechende Substanz meist schaumwandartig die weniger zähe, leichter flüssige weniger lichtbrechende (auch im festen Zustand) umschliesst (cf. auch das Referat von Schuberg [00]), versteht es sich von selbst, dass sich Bildungen aus beiden Reichen strukturell sehr ähnlich sehen können. Man vergleiche ausser den Abbildungen in den zahlreichen Abhandlungen Bütschlis auch diejenigen, die Benedikt (04), S. 18, f. 2, S. 20, f. 30, S. 22, f. 5—7 und S. 27, f. 12 von v. Schroenschen Präparaten nach Photographien gegeben hat; diese Strukturbilder lebloser Substanzen haben in der Tat eine geradezu unheimliche Ähnlichkeit mit dem optischen Strukturbau des Protoplasmas.

Dass nun nicht bloss das optische Bild sondern auch „mechanische" Leistungen sich hier und dort entsprechen können, auch das ist nach den Untersuchungen Quinckes nicht mehr wunderbar. Quincke (02, S. 794 u. ff.) fand, dass wässerige Lösungen zunächst von Kolloiden, die man heutzutage als Sole bezeichnet, die Eigenschaft haben, vor ihrer Gelatinierung (= Erstarrung) zwei Lösungen zu bilden, eine kolloidreiche Lösung A und eine kolloidarme Lösung B, die nebeneinander bestehen und an ihrer gemeinsamen Grenzfläche eine Oberflächenspannung zeigen. Die kolloidreiche Lösung wird als ölartige Flüssigkeit, die kolloidarme als wässerige Flüssigkeit bezeichnet; die ölartige stellt demnach die Schaumwandsubstanz, die wässerige Flüssigkeit die Inhaltsmasse der Schaumkammern im Waben bau der Kolloide dar. Bei der Bildung von Kristallen verhält es sich ganz ähnlich; auch hier treten ölartige und wässerige Flüssigkeit mit Oberflächenspannungen an ihren Berührungsflächen auf, die ölartige ist salzreicher, die wässerige Flüssigkeit salzärmer. Die Kristalle entstehen, um Quinckes Worte zu gebrauchen, aus einer Gallerte oder aus unsichtbaren Schaumzellen mit ursprünglich flüssigen Wänden, welche von der ölartigen (salzreicheren) Flüssigkeit gebildet werden, gefüllt mit salzarmer Flüssigkeit. Beide erstarren unter Abgabe von Wasser.

Je nach den Mengen nun, in welchen die beiden Flüssigkeiten sich mit ihren Oberflächenspannungen aneinander lagern, je nach der Form, mit welcher die ölige Flüssigkeit die wässerige umkammert[1]) und je nach der Erstarrungsgeschwindigkeit einer oder beider Substanzen und der damit verbundenen Wasserabgabe, die eine Kontraktion der wasserabgebenden Substanz verursachen muss, werden in allen derartigen Systemen unabhängig von ihrer chemischen Komposition ganze Kategorien gleicher und ähnlicher Spannungen entstehen, von denen nicht wundernehmen kann, dass sie das ganze System, so lange es nicht vollständig fest, sondern ver-

[1]) Die Schaumkammern können nach den Untersuchungen Bütschlis und Quinckes sehr verschiedene Gestalt aufweisen.

schiebungsfähig in seinen Teilen verlagerungsfähig ist, bei gleicher Verteilung der Spannungen in übereinstimmende Formveränderungen hineintreiben; einerlei welcher Art diese Formveränderungen im Einzelfalle sein mögen, ob sie Teilungs- oder Bewegungserscheinungen vermitteln. Hier kann also, wie sich a priori annehmen lässt, die ähnlich angeordnete anorganismische Substanz, wenn sie auf irgend eine Weise ähnliche Konstellation der Spannungen erlangt hat, mit der organismischen Substanz vollauf mittun; sie nähert sich aber dadurch dem eigentlichen Wesen der organismischen Substanz nicht um Haaresbreite mehr als sich irgend ein anderes physiologisches Modell seinem lebendigen Vorbild, sagen wir, um plastischer zu werden, als sich etwa ein aus einem Gummisack mit den nötigen Pump- und Klappenvorrichtungen hergestelltes Herzmodell dem lebenden Herzen nähern würde, dessen Druck- und Spannungsverhältnisse nur durch das Modell veranschaulicht werden sollen. Übereinstimmung der Mechanik ist nicht Übereinstimmung der Materie, das Charakteristische im Leben ist mit seiner Mechanik, die, wie immer klarer wird, vor der anorganismischen Mechanik nichts voraus hat, nicht gefasst. Leben ist mehr als Mechanik der Formwandlung und Massenbewegung.

„Die Definition der Lebewesen kann“ nach Roux (06) „zurzeit nur auf Grund der uns bekannten Leistungen der Lebewesen geschehen. Die Lebewesen sind danach im Minimum Naturkörper, welche 1. fremdbeschaffene Stoffe in sich aufnehmen (Selbstaufnahme) und 2. diese in ihnen, den Lebewesen, gleiche Substanz umwandeln, sie assimilieren (Selbstassimilation); 3. sich aus in ihnen selbst liegenden Ursachen verändern (Dissimilation, z. B. Verbrauch von Eiweiss, Fett etc.) gleichwohl aber 4. durch „Selbstausscheidung“ des Veränderten (Ausscheidung von Kohlensäure, Harnstoff etc. bei den Tieren, von Sauerstoff etc. bei den Pflanzen) und 5. durch Selbstersatz desselben durch Nahrungsaufnahme und Selbstassimilation ganz oder fast ganz unverändert erhalten können, und 6. durch Überkompensation im Ersatze des Verbrauchten wachsen können (Selbstwachstum), ferner 7. aus hauptsächlich in ihnen liegenden Ursachen sowohl sich zu bewegen (Selbstbewegung, Reflexbewegung) als auch 8. sich zu teilen (Selbstteilung, Selbstvermehrung) vermögen und dabei 9. ihre Eigenschaften vollkommen auf die Teilungsprodukte übertragen (Vererbung). Es erübrigt noch, zu betonen, dass alle diese lange bekannten Leistungen zusammengehören, und dass sie ihrer besonderen Art nach wesentlich in den Lebewesen selber bestimmt, „determiniert“ sind, wenn auch ihre „Vollziehung“ vielfach von äusseren Faktoren abhängig ist. . . . Ihre Gesamtheit bewirkt das Besondere der Lebewesen und zugleich die hochgradige Selbst-

erhaltungsfähigkeit. Die Lebewesen besorgen in der Hauptsache alles zur Herstellung und Erhaltung ihrer Eigenart und bei Gegenwart von Nahrung das zur Forterhaltung ihrer Existenz Nötige selber. — Gebilde mit den bisher bezeichneten Leistungen könnte man wohl schon als Lebewesen auffassen. Aber in Wirklichkeit haben alle, auch die niedersten, einfachsten Lebewesen noch ein wesentliches Vermögen: 10. die Selbstregulation in der Ausübung aller Einzelleistungen. Je mehr ihnen z. B. die Nahrung fehlt, um so mehr geschieht, dass sie solche erlangen; ist eine gewisse Menge aufgenommen, so wird die Aufnahmefähigkeit vermindert“ u. dgl. m. . . .

„Nur ein Gebilde, welches die Summe aller der hier genannten Leistungen vollbringt, ist als ein niederstes Lebewesen zu bezeichnen. Dieses kann dann aber ohne jede Rücksicht auf Herkunft und auf weitere spezielle chemische und physikalische Beschaffenheit geschehen[1].“

Es ist nicht notwendig, darauf hinzuweisen, wie viel den in den einzelnen Rubriken zusammengestellten künstlichen Produkten an den zum Leben notwendigen elementaren Leistungen fehlt und wie unzutreffend hre Deutung als niederste Lebewesen oder als Vorstufen zu solchen sein würde, denn es fehlt ja fast Alles. Das Wenige, was sie an mechanisch Vergleichbarem bieten, ist immerhin der Beachtung wert, aber erst dann auf ein nutzbares Niveau gebracht, wenn gezeigt werden kann, dass hier und dort nicht bloss das rohe Kriterium einer äusseren Ähnlichkeit kürzerer oder längerer Strecken des Geschehens vorliegt, sondern dass beiderseits das Geschehen auch durch die gleichen „mechanischen“ Faktoren herbei geführt wird; denn das gleiche mechanische Resultat kann durch ganz ungleiche mechanische Momente hervorgebracht werden, aus dem Rollen der Wagenräder allein kann man nicht schliessen, ob der betreffende Wagen von äusserlicher animalischer Kraft, von einer inneren Automaschine oder von der Schwerkraft am Bergeshang etwa u. dgl. m. in Bewegung gesetzt wird. Erst durch fortgesetzte peinlich exakt durchgeführte Vergleiche zwischen den ähnlichsehenden anorganismischen Vorgängen und ihren organismischen Ebenbildern wird sich aus den in diesem Referat zusammengestellten Erscheinungen und Gebilden, in dem Sinne Nutzen ziehen lassen, wie ihn die neuere Zellmechanik, über die diesmal wegen Zeitmangel nicht referiert werden konnte, z. T. schon aus ähnlichen Vergleichen mit anorganismischen Bildungen und Vorgängen, sagen wir kurz aus künstlichen Nachahmungen, gezogen hat.

---

[1]) Vergl. hierzu auch den Abschnitt „Urzeugung“ bei Roux (05), S. 108—118; ferner in Betreff der von den Lebewesen zu fordernden physiologisch-chemischen Leistungen Verworns Biogenhypothese (Verworn [03]).



Diese Nachahmungen dienen im Sinne von Modellen zum Beweise dafür, dass die mechanischen Überlegungen, die man zu einer Theorie der Lebenserscheinung benutzt hat, an sich richtig sind, nicht aber natürlich zum Beweise dafür, dass nun die der Erklärung unterzogenen Lebensvorgänge auch notwendig ebenso verlaufen müssten.

Wenn in einer wabigen Gelatinelösung eine der Astrosphäre sich teilender Zellen täuschend ähnlich sehende Strahlung unter besonderen Bedingungen erzielt werden kann, so ist damit allerdings noch lange nicht gesagt, dass die Astrosphärenbildung unter gleichen oder ähnlichen Bedingungen wie die Gelatinestrahlung vor sich gehen muss. Wenn ich aber durch empirisches Studium der Astrosphäre zu dem Schlusse komme, dass ihre Strahlen wabig gebaut und dass diese oder jene Kräfte bei ihrer Entstehung in Tätigkeit sein müssen, so ist die wabige Gelatinestrahlung, wenn sie unter Wirkung der selben vermuteten Kräfte künstlich zielbewusst hervorgebracht worden ist, ein Beweis dafür, dass man mit den vermuteten Kräften wirklich eine Strahlung innerhalb des Protoplasmas auf rein physikalische Weise erklären „kann".

In den künstlichen Vergleichsexperimenten mit anorganismischen Materialien, deren physikalische Zustände und Abhängigkeiten sich leichter übersehen und analysieren lassen als diejenigen des organismischen, ist eine erste Kontrolle für die Möglichkeit und eventuelle Leistungsweite der im Einzelfalle zur Erklärung einer Strecke im Lebensgeschehen herangezogenen physikalischen Gesetze gegeben; mehr nicht. Bei der Schwierigkeit der hier anstehenden Probleme ist diese Kontrolle am Anorganismischen aber von nicht geringer Bedeutung; denn wenn man eine anorganismische dem Verständnis zugängige Vorlage bei einem Lebensvorgang vor Augen hat, so lässt sich leichter „mechanische" Kongruenz und Inkongruenz erkunden; und auch die erkannten Inkongruenzen müssen die Erkenntnis organismischen Geschehens und seiner eventuellen Eigenart fördern.

Aus diesem Grunde, also als eventuell brauchbares Vergleichsmaterial für die Zellmechanik hat Referent diesen Bericht zusammengestellt, nicht reich an Resultaten, aber reich an Rohmaterial, das bei vernünftigem Gebrauche zu Resultaten führen kann.

II.

Innere Sekretion und Nerveneinfluss.

Von

M. Nussbaum, Bonn.

Literatur:

1. Alterthum, E., Folgezustände nach Kastration und die sekundären Geschlechtscharaktere. Beiträge zur Geburtshilfe und Gynäkologie. Bd. II. S. 13. 1899.
2. Becker, Ph. Ferd., Der männliche Kastrat mit besonderer Berücksichtigung seines Knochensystems. Inaug.-Diss. Freiburg i/Br. 1898.
3. Derselbe, Über das Knochensystem eines Kastraten. Archiv f. Anatomie und Entwickelungsgeschichte (His) 1899. S. 83.
4. Berthold, Transplantation der Hoden. Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1849. S. 42.
5. Bertkan, Ph., Beschreibung eines Zwitters von Gastropacha Quercus. Arch. f. Naturgeschichte. Bd. 55. S. 75. 1889.
6. Derselbe, Beschreibung eines Arthropodenzwitters. Ebenda Jahrg. 57. S. 229. 1891.
7. Bilharz, A., Die Genitalorgane schwarzer Eunuchen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie X. S. 281. 1860.
8. Bouin, P. et Ancel, P., Arch. de Zoologie exp. 4. T. 3. p. 391. 1905 u. Journal de physiol. et pathol. gén. T. 6. pag. 1012—1022 u. 1039—1050.
9. Dieselben, Comptes rendus. Bd. 142. 29. Januar 1906. p. 298.
10. Brandt, Alexander, Anatomisches und Allgemeines über die sogenannte Hahnenfedrigkeit und über anderweitige Geschlechtsanomalien bei Vögeln. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. 48. S. 101. 1889.
11. Brown-Séquard, Arch. de physiol. norm. et pathol. 1889. p. 651—658, 739—746. 1890. 201—208, 443—455, 456—457, 641—648.
    (Injektion von Extrakt aus Tierhoden beim Manne und Ovarialextrakt beim Weibe.)
12. Derselbe, Exposé des effets produits chez l'homme par des injections sous-cutanées. Paris Masson 1890.
13. Derselbe, Arch. de physiol. norm. et pathol. 1891. p. 401—403, 747—761.
14. Derselbe und A. d'Arsonval l. c. p. 491—506. 1891.
    (In diesem Jahre untersucht Brown-Séquard mit Beihilfe von d'Arsonval den Einfluss der flüssigen Extrakte auch anderer Organe auf den Menschen.)

15. Fichera, G., Sulla ipertrofia della ghiandola pituitaria consecutiva alla castrazione (Policlinico Vol. XII—C, 1905 und Boll. R. Acad. Med. Roma ann. XXXI fasc. 3° e 4° 1905).
16. Fischel, A., Untersuchungen über die Wirbelsäule und den Brustkorb des Menschen. Anatomische Hefte. Bd. 31. S. 463. 1906.
17. Foges, A., Zur Lehre von den sekundären Geschlechtscharakteren. Arch. f. die gesamte Physiologie. Bd. 93. 1—2. S. 39. 1902.
18. Gerhartz, H., Rudimentärer Hermaphroditismus bei Rana esculenta. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. 65. S. 699. 1905.
19. Giard, A., Compt. rend. Acad. Scienc., t. 103. p. 84. 1886; t. 104. p. 113. 1887; t. 109. p. 79, 324, 708. 1889.
(Eine Zusammenstellung sämtlicher Abhandlungen des Autors, welche dieses Gebiet behandeln, findet sich in Exposé des titres et travaux scientifiques (1868—1896) de Alfred Giard. Paris 1896.)
20. Gruber, W., Untersuchungen einiger Organe eines Kastraten. Archiv f. Anatomie, Physiologie etc. Jahrg. 1847. S. 463.
21. Halban, J., Ovarium und Menstruation. Sitzungber. d. k. k. Akad. d. W. zu Wien. 110. Bd. 3. S. 71. 1901.
22. Derselbe, Über den Einfluss der Ovarien auf die Entwickelung des Genitales. Monatsschrift f. Geburtsh. u. Gynäkologie. XII. 4. p. 496. 1900.
23. Hanau, A., Versuche über den Einfluss der Geschlechtsdrüsen auf die sekundären Geschlechtscharaktere. Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. 65. S. 516. 1896.
24. Hansemann, D., Virchows Archiv. Bd. 142. S. 538—546. 1895.
25. Hegar, A., Korrelationen der Keimdrüsen und Geschlechtsbestimmung. Beiträge zur Geburtshilfe und Gynäkologie. Bd. VII. S. 201. 1903.
26. Jürgens, Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie des menschlichen Beckens. Festschr. f. R. Virchow. 1891. Bd. 1.
27. Knauer, E., Zentralbl. f. Gynäkologie. 1896. S. 524.
28. Derselbe, Über Ovarientransplantation. Wiener klin. Wochenschr. 1899. S. 1219.
29. Derselbe, Die Ovarientransplantation. Arch. f. Gynäkologie. Bd. 60. 2. S. 322. 1900.
30. Koelliker, A., Über Zwitterbildungen bei Säugetieren. Sitzungsber. der Würzburger Phys.-med. Gesellschaft. 1884.
31. Loisel, G., Comptes rend. Soc. Biol. 1903. p. 1329. 1904 t. I, 504, 883; t. II, 77, 80, 133; 1905, t. I, p. 463; t. II, p. 400, 403, 506.
32. Derselbe, Journal de l'anatomie et de la physiol. Paris 1904. S. 536—562.
33. Loewy, A., Neuere Untersuchungen zur Physiologie der Geschlechtsorgane. Ergebnisse der Physiologie. 1903.
34. Lode, Al., Zur Transplantation der Hoden bei Hähnen. Wiener klin. Wochenschr. 1895. S. 345.
35. Nussbaum, M., Einfluss des Hodensekrets auf die Entwickelung der Brunstorgane des Landfrosches. Sitzungsber. der Niederrh. Gesellsch. 23. Okt. 1904. Jahrgang 1905. S. 44. Ebenda, Sitzung vom 21. Mai 1906.
36. Derselbe, Innere Sekretion und Nerveneinfluss. Anat. Anz. Bd. 29. S. 431. 1906.
37. Passet, Archiv für Anthropologie. Bd. 14. 1883.
38. Pflueger, E. F. W., Die teleologische Mechanik der lebendigen Natur. Bonn 1877. S. 46.
39. Derselbe, Über die das Geschlecht bestimmenden Ursachen und die Geschlechtsverhältnisse der Frösche. Arch. f. d. g. Physiologie. Bd. 22. 1882.
40. Regaud, Cl., Comptes rend. de l'association des Anatomistes. 6me session. 1904. p. 54.
41. Ribbert, Archiv f. Entwickelungsmechanik der Organismen. Bd. 6. S. 131. 1897.
42. Derselbe, Über Transplantation von Ovarium, Hoden und Mamma. Arch. f. Entwickelungsmechanik. VII. Bd. S. 688. 1898.

43. Rörig, A., Welche Beziehungen bestehen zwischen den Reproduktionsorganen der Cerviden und der Geweihbildung derselben? Archiv f. Entwickelungsmechanik der Organismen. VIII. S. 382. 1899.
44. Derselbe, Über Geweihentwickelung und Geweihbildung. Ebenda X. S. 525 und 618. XI. S. 65 u. 225. 1900—1901.
45. Derselbe, Über die Wirkung der Kastration von Cervus (Cariacus) mexicanus auf die Schädelbildung. Ebenda VIII. S. 633. 1899.
46. Romiti, G., Atti della società Toscana di Sc. nat. Vol. VIII. 1892.
47. Rüdinger, Beiträge zur Anthropologie Bayerns. I. Bd.
48. Sellheim, H., Zur Lehre von den sekundären Geschlechtscharakteren. Beiträge zur Geburtshilfe und Gynäkologie. I. 1898.
49. Derselbe, Kastration und Knochenwachstum. Ebenda II. 1899.
50. Derselbe, Kastration und sekundäre Geschlechtscharaktere. Ebenda V. S. 409. 1901.
51. Schneidemühl, G., Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den feineren Bau der Cowperschen Drüse. Deutsche Zeitschr. f. Tiermedizin und vergleichende Pathologie. Bd. VI.
52. von la Valette St. George, Zwitterbildung beim kleinen Wassermolch (Triton taeniatus Schneid). Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 45. S. 1.
53. Weber, Max, Über einen Fall von Hermaphroditismus bei Fringilla coelebs. Zoolog. Anzeiger. 13. Jahrg. S. 508—512. 1890.
54. Schiefferdecker, P., Indikationen und Kontraindikationen des Radfahrens. Leipzig. S. Hirzel. 1901. 83 S.
55. Derselbe, Über das Verhalten des Bindegewebes bei der Hypertrophie und Atrophie der Muskeln und über die Schlüsse, welche man aus diesem Verhalten auf eine Symbiose zwischen den verschiedenen Körpergeweben machen kann. (Sitzungsber. d. niederrheinischen Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde in Bonn, Sitzung d. medizinischen Sektion, 26. Oktober 1903. B. S. 75—91.)
56. Derselbe u. Schultze, Fr., Beiträge zur Kenntnis der Myotonia congenita, der Tetanie mit myotonischen Symptomen, der Paralysis agitans und einiger anderer Muskelkrankheiten, zur Kenntnis der Aktivitäts-Hypertrophie und des normalen Muskelbaues. (Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde. Bd. 25. H. 1—4. 1903. S. 27—345. Mit einer Kurventafel und 14 Tafeln in Lichtdruck.)
57. Derselbe, Über Symbiose. (Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellsch. zu Bonn, Sitzung d. medizin. Sektion. 18. Juni 1904. B. S. 44—54.
58. Derselbe, Nerven- und Muskelfibrillen, das Neuron und der Zusammenhang der Neurone. (Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde, Sitzung d. medizin. Sektion. 1904. B. S. 85—93.)
59. Derselbe, Über die Neurone und die innere Sekretion. (Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn, Sitzung der medizinischen Sektion. 23. Okt. 1905. B. S. 46—54.)
60. Derselbe, Neurone und Neuronenbahnen. Leipzig. J. A. Barth. 1906. VIII. 323 Seiten mit 30 Abbildungen.

I. Geschlechtsdrüsen und sekundäre Geschlechtscharaktere.

Die Lehre von dem Wesen und der Bedeutung der inneren Sekretion hat in unseren Tagen eine so grosse Ausbildung erlangt und ist für die Heilkunde so wichtig geworden, dass ich es versuchen möchte, in dem

Rahmen einer kurz gefassten Abhandlung auf die Ergebnisse dieser noch jungen Lehre einzugehen. Aus dem grossen in Frage kommenden Gebiet soll zuerst der Einfluss berücksichtigt werden, den die Geschlechtsdrüsen auf die sekundären Geschlechscharaktere ausüben. Dabei wird der Anteil, der dem Vorgang der inneren Sekretion und dem Nervensystem zukommt, festgestellt werden können.

Tritt man dem Studium der Entstehung sekundärer Geschlechtscharaktere näher, so findet man die Fragestellung schon seit langer Zeit in der Weise formuliert: Ist die Entstehung von den Geschlechtsdrüsen abhängig, oder bilden sie sich unabhängig und nur neben ihnen im befruchteten Ei, das spezifisch männlichen oder weiblichen Charakter trägt. Die jüngsten Autoren, bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts zurückgehend, erweitern sodann die Untersuchungsziele, indem sie dem Gang des Einflusses zu folgen unternehmen und die Entscheidung, ob innere Sekretion oder Nerveneinfluss, zu treffen versuchen.

Von den älteren auf diesem Gebiet tätigen Forschern berichtet Hegar (25) in einer im Jahre 1903 erschienenen Abhandlung:

Für die Entstehung der männlichen und weiblichen Eigenschaften wurden bei den Alten die Hoden und daneben die Brustdrüsen verantwortlich gemacht. Nach den Berichten der russischen Beobachter glauben auch heute noch die Skopzen, Frauen unfruchtbar zu machen, wenn sie ihnen Brüste und äussere Geschlechtsteile verstümmeln.

Helmont sah in dem Uterus, Chéreau im Ovarium das Bestimmende für das weibliche Geschlecht.

Andere wie Geoffroy St. Hilaire nahmen an, dass die Entwickelung der einzelnen Teile des Geschlechtsapparates unabhängig voneinander seien, und jeder Teil, auch die sekundären Geschlechtscharaktere, durch eine geschlechtliche Bestimmung der Keimanlage sich spezifisch entwickele.

Was die Modernen geleistet haben, wird weiter unten genauer analysiert werden; hier soll zuerst eine Betrachtung folgen, die klarzulegen hat, wie weit bis jetzt die älteste Frage entschieden wurde.

Wenn auch bei niederen Tieren, so bei den Rädertieren, das Geschlecht im befruchteten Ei schon bestimmt ist, so lässt sich dies Verhalten doch nicht bei allen lebenden Wesen wiederfinden. Über die Entstehung des Geschlechts sind wir bis jetzt mit Sicherheit nur für wenige parthenogenetische Formen niederer Tiere unterrichtet. Bei Hydatina senta erzeugen schlechte oder gute Fütterung männliche oder weibliche Eier legende parthenogenetische Generationen. Bei Wirbeltieren ist uns vorläufig jede Einsicht in den Vorgang der Geschlechtsentstehung verwehrt.

Die erste Anlage eines Tierleibes ist geschlechtlich indifferent, wie das heutzutage nach dem in allen Tierklassen, mit Ausnahme allerdings der Säugetiere, bestätigten Vorkommen von Geschlechtszellen nicht mehr bezweifelt werden kann. Aus den Geschlechtszellen gehen die Keimdrüsen hervor. Da diese Zellen dem Organismus das Geschlecht[1]) aufprägen, wurden sie von mir mit dem gebräuchlich gewordenen Namen belegt.

Die Geschlechtszellen bauen den funktionellen Teil des Hodens und des Eierstocks auf; so entstehen bei manchen Wirbeltieren und namentlich den Wirbellosen bleibende Zwitter, während die meisten höheren Tiere den hermaphroditischen Zustand, wie dies namentlich Pflueger an jungen Fröschen kennen lehrte, in kürzerer oder auch längerer Entwickelungsphase verlassen und zu der eingeschlechtlichen Form der Geschlechtsdrüsen übergehen. Gelegentlich bleibt auch bei getrennt geschlechtlichen Tieren der Hermaphroditismus der Keimdrüse bestehen; der Zwitterzustand der Ausführungsgänge ist stets im Erwachsenen nachweisbar, wenn auch die Gänge des nicht vorhandenen Geschlechtes nur in rudimentärer Form enthalten sind. Wäre das Geschlecht schon im unbefruchteten oder befruchteten Ei von Anfang an unabänderlich festgelegt, so bliebe es unverständlich, weshalb bei allen Individuen die Ausführungsgänge beider Geschlechtsdrüsen angelegt werden. Erst die Überführung der Keimdrüsenanlage im Hoden oder Eierstock bildet die Urniere und den Wolffschen Gang oder den Müllerschen Gang weiter aus und lässt für die Männchen die Anlage des Müllerschen, für die Weibchen die des Wolffschen Ganges in der Entwickelung stehen bleiben oder sich zurückbilden.

Hermaphroditische Missbildungen scheinen freilich in manchen Fällen gegen eine Abhängigkeit der Ausführungsgänge von den Keimdrüsen zu sprechen. Um die Tatsachen, die hier in Betracht kommen, in nicht zu breiter Folge besprechen zu müssen, sollen drei Fälle ausgesucht werden, in denen die wichtigsten Erscheinungen deutlich hervortreten.

Koelliker beschreibt den Zwitter eines 15 Monate alten Schweines, das Hoden von 4,5 cm Länge und 3,4 cm Höhe und 2,4—2,9 cm Breite von typischem Bau mit vielen interstitiellen Zellen besass, dazu aber verkümmerte Samenblasen und Cowpersche Drüsen, verkümmerten Penis mit einer an der Basis desselben mündenden Harnröhre und zwei getrennten Corpora cavernosa urethrae. Statt des zu erwartenten Fehlens der weiblichen Ausführungsgänge war ein Uterus bicornis, allerdings ohne Abdominalöffnung und ein 7,2 cm lange Scheide vorhanden.

[1]) Das Wort „Geschlecht" ist im Gegensatz zum Körper des Individuum zu verstehen; ohne Keimdrüsenanlage ist der Leib des Individuums geschlechtlos.



H. Gerhartz hat einen hermaphroditischen Frosch beschrieben, der wohl Eileiter aber keine Ovarien besass und in dessen Hoden, soweit dies nach der äusseren Besichtigung zu behaupten möglich ist, keine Eier, jedenfalls keine pigmentierten, reifen vorhanden sein konnten. Ein Hoden ist überdies in eine Serie von Dünnschnitten von mir selbst zerlegt und untersucht worden, ohne dass irgend ein Ei gefunden worden wäre. Der andere Hoden ist jedoch unzerlegt in dem mikroskopischen Schaustück erhalten worden. Über die Vergrösserung der Samenblasen liess sich nichts aussagen, da Rana esculenta nur einfache Erweiterungen der Wolffschen Gänge besitzt, und dies Exemplar lange vor der Brunnst schon Mitte April getötet worden war.

Beim Zergliedern einiger gestreifter Wassermolche fand v. la Valette St. George ein Exemplar vom männlichen Habitus mit ausgebildeter Rücken- und Schwanzflosse. Das Tier enthielt Hoden und grosse gelblich gefärbte Eierstöcke. Am medianen Rande der Spermarien führte der gewundene Samenleiter nach abwärts zur Kloake. Eileiter waren nicht aufzufinden. Die Samenleiter waren von reifen Samenfäden erfüllt.

Diese Beobachtung ist um so wichtiger, als sie bei Amphibien zugleich eine Angabe über äussere Geschlechtsmerkmale enthält, die bei Fröschen noch reichlicher vorzufinden sein werden, sobald man beginnen wird, darauf zu achten.

Bedenkt man, dass die Wolffschen und Müllerschen Gänge zu einer Zeit angelegt werden, wo von einer Differenzierung der Geschlechtsdrüsenanlage zu Hoden oder Eierstock nicht gut geredet werden kann, und welche Wandlungen Keimdrüsen und Ausführungsgänge bis zum geschlechtsreifen Alter durchmachen, welche zyklische Veränderungen sie durchlaufen, ohne Spuren des vorhergehenden Zustandes in den folgenden mit hinüber zu nehmen, so wird man sich leicht vorstellen können, dass ebensowenig hier als an einer anderen Stelle ein einziges Stadium den ganzen Entwickelungskreis erraten lassen könne. Es müssen demnach besondere auf diesen Punkt gerichtete Entwickelungsstudien an der Hand von Experimenten angestellt werden, ehe man sich ein Urteil über das Wie? und Warum? in dieser Sache wird verschaffen können. Erklären lässt sich alles; es kommt nur darauf an, dass die Erklärung den Tatsachen gerecht werde und von Dauer sei.

Weshalb also in dem Falle, der von Koelliker beschrieben wurde, trotz der Hoden und der von Bouin und Ancel für die Entstehung sekundärer männlicher Geschlechtscharaktere verantwortlich gemachten Hodenzwischensubstanz, verkümmerte Samenblasen und Cowpersche Drüsen, sowie ein grosser Uterus bicornis gefunden wurde; bei dem Triton

taeniatus v. la Valette St. Georges trotz der Eierstöcke keine Eileiter und bei dem Wasserfrosch nach der Beschreibung von H. Gerhartz trotz der Eileiter wiederum keine Ovarien und mit grösster Wahrscheinlichkeit kein einziges Ei, dies alles kann vorläufig nicht so erklärt werden, dass man die Tatsache aus einem zureichenden Grunde verstehen könnte.

Nächst den Verschiedenheiten, welche die Keimdrüsen und ihre Ausführungsgänge beim männlichen und weiblichen Geschlecht zeigen, sind Mann und Weib weiterhin durch eine grosse Zahl sog. sekundärer Geschlechtscharaktere gekennzeichnet.

Es wäre aber verfehlt, wollte man diese sekundäre Zeichen als durchgehend männliche oder weibliche bezeichnen. In manchen Tiergruppen ist an Grösse, Kraft und Körperschmuck das Männchen, in anderen das Weibchen bevorzugt. Das Brüten und die Brutpflege übernimmt meist das Weibchen; aber auch das Männchen beteiligt sich bei manchen Arten daran, während bei anderen keines von beiden zur Aufzucht von Jungen beiträgt. Man braucht nur an den Stichling, die Geburtshelferkröte und den Strauss, den Kuckuck zu erinnern. Selbst die Stärke der Intelligenz ist nicht ein universelles Attribut des einen oder anderen Geschlechtes, wie dies die Arbeiterbienen wohl am einfachsten lehren können, wenn man sie mit den Drohnen vergleicht.

Wenn die Geschlechtsorgane in den meisten Fällen in einem den Geschlechtsleistungen angepassten Körper gefunden werden, so gibt es auch Tierarten, deren ganzer Leib bis auf die Geschlechtsdrüse verkümmert ist. Die Zwergmännchen der Cirripedien geben hierfür ein Beispiel. Wie ich schon bei einer anderen Gelegenheit ausführte, ist bei den Cirripedien die Entstehung dieser Zwergmännchen aus dem Bau und der Verbreitung der Hoden zu erklären, die auch in wohl gebauten Spezies nicht als eine abgegrenzte Drüse sich finden, sondern wie eine wuchernde Geschwulst sich zwischen die übrigen Körpergewebe einlagern. Die Vorstellung, dass diese Wachstumsenergie der männlichen Geschlechtsdrüse die übrigen Körperteile zum Schwinden bringe, hat wie mir scheint, nichts Gezwungenes.

Richtet man die Aufmerksamkeit auf solche Organe, welche in beiden Geschlechtern auffällige Unterschiede an Erwachsenen zeigen, so findet sich in manchen Fällen die Verschiedenheit viel früher ausgeprägt, als man es erwarten sollte.

Das Hirn und knöcherne Beckengerüst ist schon bei Föten und neugeborenen Kindern geschlechtlich verschieden, wie dies die Untersuchungen Rüdingers und Passets für das Gehirn, die Jürgens und Romitis für das Becken gelehrt haben. Es ist also nicht allein die eigentliche Geschlechtsperiode des Lebens, welche ausgeprägte Geschlechts-

unterschiede zur Entfaltung bringt. Wie weit die unfertigen Geschlechtsdrüsen bei der Entstehung sekundärer Geschlechtsmerkmale im Embryo mitwirken, ist vorläufig nicht zu entscheiden.

Auch andere Eigentümlichkeiten im Bau des männlichen und weiblichen Körpers, von denen man nicht sagen kann, sie stehen zum Geschlechtsleben in Beziehung, treten schon früh im Embryo auf.

Aus Messungen und Zählungen an einem grossen menschlichen Leichenmaterial hat Fischel wie früher schon C. Rabl feststellen können, dass die Vermehrung der Wirbel und Rippen bei Männern häufiger vorkomme als bei Frauen, bei denen umgekehrt eine Verminderung ganz besonders der Lendenwirbel häufiger sei als bei Männern.

Nach Bardeen soll bei weissen Frauen die Zahl der präsakralen Wirbel weniger oft, bei Negerinnen dagegen häufiger variieren als bei Männern.

Gehen wir noch einmal zurück auf die sekundären Geschlechtszeichen der äusseren Form und Grösse, so ist ebensowenig als für diese eine durchgehende, das Geschlecht bezeichnende Charakteristik aufzufinden für die äusseren Körperanhänge, die man der Erfahrung nach als männliche oder weibliche bezeichnet. Brüste findet man gelegentlich bei Männern. Ähnliche Unsicherheit besteht in manchen Fällen in bezug auf Gehörn und Bart der Ziegenrassen. Gewöhnlich sind Horn und Bart Attribute des Bockes; es gibt aber Rassen, wo auch die Böcke des Kopfschmuckes entbehren und reichlich milchgebende Ziegen einen Bart tragen. Kreuzungen zwischen zwei Rassen, einer hornlosen Ziege und einem gehörnten Bock, bringen es dann zu Wege, dass bei gleicher Abstammung Ziegen Hörner bilden und Böcke nicht, wie ich dies selbst beobachtet habe.

Es entzieht sich somit in einer ganzen Reihe von Fällen der exakte Nachweis einer Abhängigkeit sekundärer Geschlechtscharaktere dem Bereich der Möglichkeit.

Wir lassen nunmehr den Bericht über die wichtigsten Beschreibungen von Zwittern und über die Experimentaluntersuchungen folgen, welche den Einfluss der Kastration junger und erwachsener Tiere auf die sekundären Geschlechtscharaktere betreffen, die Wirkungen von Geschlechtsdrüsenextrakt auf den Körper prüfen und solcher, die sich mit der Transplantation der Geschlechtsdrüsen an demselben oder in ein anderes Individuum befassen. Den Schluss machen kurze Angaben über einige zusammenfassende Darstellungen und über die Resultate meiner eigenen Untersuchungen.

1. Äussere Geschlechtscharaktere bei Zwittern.

Bis auf Ph. Bertkau waren in der Literatur Zwitter von Arthropoden beschrieben worden: bei Crustaceen 8, Spinnen 2, Insekten 325. Eine seitliche „Trennung der Geschlechter“ waren in 153 Fällen angegeben, unter ihnen 78 rechts und 68 links Männchen. Bertkau gibt eine Liste sämtlicher Beobachtungen, die er in einem folgenden Aufsatz sodann noch ergänzt.

Die Beschreibung beschränkt sich in den meisten Fällen auf die Schilderung der sekundären Geschlechtscharaktere; aus der Reihe der Insekten gab es zu jener Zeit nur drei Beschreibungen der Geschlechtsorgane, von denen „die beiden älteren zudem mancherlei Fragen offen lassen.“

Bertkau untersuchte einen Zwitter von Gastropacha Quercus, der am 21. Juli aus einer im Mai gefundenen Raupe nach der Verpuppung hervorging. Rechts waren die Flügel und der Fühler weiblich, links männlich; Thorax und Abdomen dagegen weiblich. Abweichungen vom männlichen Typus kamen an den linken Flügeln vor. Die Geschlechtsmerkmale der Puppenhülse am vor- und drittletzten Hinterleibsring deuteten auf ein Weibchen.

Die Zerlegung der Generationsorgane führte zu der Diagnose: weiblicher Apparat mit verkümmerten Geschlechtsdrüsen. Kittdrüsen und Anhangsdrüse des Receptaculum seminis fehlten. Da Bertkau auch histologisch die Keimdrüsen untersuchte, so ist die Beobachtung bei der mir auch persönlich bekannten und hochgeschätzten Zuverlässigkeit des leider früh verstorbenen Autors eine sehr wertvolle und allen übrigen, die ohne histologische Analyse gegeben wurden, weit überlegen.

In der Deutung seines Fundes schliesst sich Bertkau v. Scheven an und stimmt dessen Meinung zu, die Vereinigung männlicher und weiblicher Charaktere sei eine bloss äusserliche und die sog. Insektenzwitter gehören nur einem Geschlecht an.

Weiter adoptiert Bertkau die Behauptung Darwins von dem Vorhandensein latenter männlicher Merkmale beim Weibchen und latenter weiblicher Merkmale beim Männchen. „Den Einfluss der zur Reife gelangenden Geschlechtsdrüsen auf die sekundären Geschlechtscharaktere haben wir dann nicht sowohl in der Ausbildung des dem betreffenden Geschlecht zukommenden als vielmehr in der Unterdrückung der dem anderen Geschlecht eigentümlichen sekundären Geschlechtsmerkmale zu sehen.“

Mir scheint diese Frage noch nicht spruchreif zu sein. Es ist jedenfalls unmöglich, aus einem Objekte, dessen Zustand nur in einer bestimmten

Zeit uns bekannt geworden ist, auf die Entstehung dieses Zustandes bindende Schlüsse aufzubauen.

Die Zwitterbildung bei den Insekten kann erst verstanden werden, wenn wir sichere Mittel besitzen, den Hermaphroditismus hervorzurufen und dem ganzen dadurch bedingten Ablauf der Erscheinungen zu folgen.

Bertkau stellt zum Schlusse fest, dass alle Verhältnisse, welche andere Abnormitäten im Gefolge haben, auch das Zwittertum begünstigen.

Max Weber, dem wir auch eine Monographie über den Hermaphroditismus bei Fischen verdanken, beschreibt von Fringilla coelebs ein Exemplar, das neben männlicher Färbung rechts einen normalen Hoden und links bei weiblicher Färbung einen normalen Eierstock aufwies.

Cabanis hatte schon früher in dem Federkleid halb männlich, halb weiblich gefärbte Exemplare, eins von Pyrrhula vulgaris und eins von Colaptes mexicanus Lws. beobachtet, ohne jedoch die beweisende Untersuchung der Geschlechtsorgane gemacht zu haben.

Da das männliche Kleid der Vögel, das sich im allgemeinen von dem jugendlichen und weiblichen durch „höhere Differenzierung und Spezialisierung" auszeichnet, erst beim geschlechtsreifen Männchen auftritt, und hier die männliche Befiederung rechts, der Körperseite mit dem Hoden angehörte, die weibliche ebenfalls der Lage des Eierstocks auf der linken Körperseite entsprach, so zieht Weber den Schluss, dass in seinem beschriebenen Falle der Einfluss der Geschlechtsdrüse wohl durch Nerven auf die Leitungswege der Nährstoffe des Integuments bewirkt wurde.

Derartige Beobachtungen, wie sie ja vielfach auch von Schmetterlingen vorliegen, sprechen unzweifelhaft für einen grossen Einfluss der Nerven auf die Ausbildung der sekundären Geschlechtscharaktere. Würde ohne sie einfach die innere Sekretion der Keimdrüsen für alle Veränderungen zur Zeit der Geschlechtsreife verantwortlich zu machen sein, so müsste ein hermaphroditischer Vogel trotz des entwickelten Ovarium auf beiden Körperseiten männliche Charaktere aufweisen, wenn das männliche Gefieder die höchst erreichbare Differenzierung darstellte. Die scharfe Trennung des männlichen und weiblichen Federkleides in der Körpermittelebene und die entsprechende Lage des Hoden- und Eierstocks zum männlichen und weiblichen Gefieder lassen es absolut ausgeschlossen erscheinen, dass das hermaphroditische Federkleid ohne Nerveneinfluss zustande gekommen sei. Fast könnte man glauben, dass hier die innere Sekretion keine Rolle spiele.

Da es selbstverständlich nicht meine Aufgabe sein kann, in diesem Abschnitte eine erschöpfende Zusammenstellung über das Vorkommen des Hermaphroditismus bei den lebenden Wesen zu geben, so begnüge ich

mich mit den hier und in der Einleitung aufgeführten Fällen. Die ausgesuchten Beobachtungen sollen dem Leser als Belege dienen für das Zustandekommen verschiedener Ansichten über die Entstehung der sekundären Geschlechtscharaktere.

2. Einfluss der Kastration in der Jugend und nach der Geschlechtsreife auf die Entwickelung und den Bestand der sekundären Geschlechtscharaktere.

Die Wegnahme der Eierstöcke bei der Frau hat nach Alterthum Aufhören der Menstruation zur Folge. Es treten nervöse Erscheinungen auf, wie Wallungen, Schweisse, Gesichts- und Gehörstäuschungen, Verminderung oder Erlöschen des Geschlechtstriebes. Eine Schrumpfung der Brustdrüse ist vom Verfasser nicht beobachtet worden. Bei kastrierten Kühen ist sogar eine länger dauernde und ergiebigere Milchsekretion festgestellt worden. Scheide und Uterus erleiden nach der Kastration eine Rückbildung.

Alterthum stellt den Satz auf, dass kein genügender Grund vorhanden sei, bei Operationen Ovarien oder Teile derselben zurückzulassen, da die sogenannten Ausfallerscheinungen meist übertrieben geschildert worden seien. Dieser Auffassung werden sich viele Ärzte jedoch keineswegs anschliessen.

Das von Ecker schon beschriebene 183 cm lange Skelet eines schwarzen Eunuchen wurde von Becker einer erneuten Untersuchung unterzogen. Becker ist mit Bezug auf den von Ecker hervorgehobenen weiblichen Charakter des Skelets nicht derselben Meinung. Die Länge wird in Übereinstimmung mit den Erscheinungen im Knochenwachstum kastrierter Tiere auf ein länger bestehendes knorpliges Ossifikationszentrum in den Diaphysenlinien zurückgeführt.

Nachdem Bilharz der Beschreibung seiner Vorgänger J. Hunter, Dupuytren und W. Gruber gedacht, berichtet er über die Genitalien von vier Kastraten, wovon zwei erwachsen waren, und zwei noch im Knabenalter standen.

Die Samenblasen waren klein, ebenso die Prostata; die Cowperschen Drüsen waren bei einem Erwachsenen von ziemlich normaler Grösse, bei dem anderen nur halb so gross. Der Penisstumpf war bei den erwachsenen Eunuchen im Vergleich zu dem der Knaben vergrössert; Prostata und Samenblasen auch bei den Erwachsenen kindlich klein, während die Cowperschen Drüsen verschieden entwickelt waren. Mit Bezug auf die Cowperschen Drüsen verweise ich auf Schneidemühls Darstellung: im übrigen geht deutlich aus Bilharz Abhandlung ohne weiteres hervor,

dass die Kastration die Entwickelung der Samenblasen zum Stillstand brachte.

Bouin und Ancel schreiben bei den Säugetieren der Hodenzwischensubstanz die Bedeutung zu, durch ihr Sekret alle Einwirkungen auf den Organismus zu entfalten, die bisher dem ganzen Hoden zugeschrieben worden sind.

Die Untersuchung von Kryptorchiden ergab, wie bei früheren Autoren schon erwähnt, eine gut entwickelte Zwischensubstanz und in den Hodenschläuchen nur das „Ernährungssyncytium oder die Sertolischen Zellen“. Da die Kryptorchiden alle Attribute der Männlichkeit besitzen, abgesehen von ihrer Sterilität, und da die Neigung zum anderen Geschlecht nach der Kastration schwindet, so finden die Verfasser hierin einen Beweis für ihre These, dass in dem Hoden nicht die Samenkanälchen, sondern die Hodenzwischensubstanz die sekundären Geschlechtscharaktere und die geschlechtlichen Triebe beherrsche und veranlasse.

Sodann haben Bouin und Ancel die Ausführungswege des Samens stenosiert und entgegen den Beobachtungen vieler Autoren die Spermatogenese dadurch zum Schwinden gebracht. Bei Meerschweinchen und Kaninchen fehlten nach 8—12 Monaten Spermatogonien und Spermatozyten; nur Sertolische Zellen blieben in den Hodenkanälen zurück. Die Zwischensubstanz blieb intakt. Die betreffenden Versuchstiere verloren nicht ihre Neigung zum anderen Geschlecht; sie verhielten sich auch sonst nicht wie Kastraten; denn ihre Muskulatur blieb stark, Penis, Samenblasen und Prostata blieben unversehrt, während diese Teile bei Kastraten atrophierten.

Was den Schwund von Spermatogonien nach Unterbindung des Vas deferens anlangt, so müssen bei den Experimenten von Ancel und Bouin eigenartige Bedingungen geschaffen worden sein, die sicher nicht immer vorhanden sind. Ich habe bei meinen Versuchen an Fröschen selbst in abgesprengten Hodenstücken, die weit von den Ausführungsgängen entfernt ohne jede Verbindung mit ihnen wieder anheilten und sich vergrösserten, die Spermatogenese weiter gehen und bis zur Samenfadenbildung fortschreiten sehen. Der Versuch hatte eine Dauer von beinahe einem Jahr. Die Erfahrung der Ärzte geht ebenfalls im allgemeinen dahin, dass ein Verschluss des Lumen vom Vas deferens die Samenfadenbildung nicht unterdrücke.

Nach der Anstellung ihrer Experimente bei erwachsenen Tieren gingen Bouin und Ancel dazu über, bei jugendlichen Meerschweinchen und Kaninchen von 2—9 Wochen und einem Hunde von 6 Wochen den Einfluss der Hodensubstanz auf die sekundären männlichen Geschlechts-

merkmale zu prüfen. Der Erfolg der Unterbindung des Vas deferens war negativ.

Aus Beobachtungen an kryptorchitischen Schweinen und der hermaphroditischen Geschlechtsdrüse von Helix pomatia und Limax maximus ziehen die Verfasser die Schlüsse, dass die Bestimmung des Geschlechts, sowie die sekundären Geschlechtscharaktere von der inneren Sekretion der Hodenzwischensubstanz abhängig sei.

Wie wenig spruchreif die ganze Angelegenheit, die offenbar von grosser Bedeutung ist, zurzeit betrachtet werden darf, wird sich aus der Anführung von einigen Tatsachen ergeben, die mit Bouin und Ancels Anschauungen nicht in Einklang zu bringen sind.

Die Ausstossung der Samenfäden geht bei den Amphibien nicht durchweg gleichmässig für alle Spezies vor sich. Nimmt man ein Männchen von Bufo vulgaris und von Rana fusca nach der Eiablage des umklammerten Weibchens, so ist der Hoden der Kröte beinahe ganz leer; nur wenige freie Samenfäden stecken noch in den Lichtungen der Kanäle, an deren Wand Spermatogonien und junge Follikel mit Spermatozyten bis zu 24 auf dem Querschnitt liegen. Zwischen diesen Elementen, die für die nächste Brunst bestimmt sind, sitzen noch die entleerten Zysten. Bei Rana fusca ist in den Kanallichtungen, in den Ausführungsgängen noch Spermatozoenmaterial zu finden; an der Wand der Kanäle liegen junge Spermatogonien und neben den entleerten Zysten noch viele mit Spermatozoen gefüllte, deren Protoplasma mit Körnchen durchsetzt ist, die in der Überosmiumsäure geschwärzt werden.

Bei beiden Arten ist zur Zeit der Brunst die Zwischensubstanz mächtig entwickelt und voll Körnchen, die durch Überosmiumsäure geschwärzt und in Damarlack entfärbt werden. Man muss daher zum Vergleich feine Schnitte in Glyzerin und Wasser untersuchen. Nach der Brunst wird schon im April und noch deutlicher im Mai die Zwischensubstanz bei Rana fusca schwächer.

Im August ist die Zwischensubstanz nur schwer nachzuweisen. Im Oktober schon wieder leichter. Ausser den feinen Körnchen in den spärlichen Zwischensubstanzzellen liegt viel schwärzbare klumpige Substanz in den Spermatogonien.

In den Monaten Januar und Februar ist die Zwischensubstanz stark entwickelt; ihre Zellen sind gross und mit Körnchen gefüllt, die sich in Überosmiumsäure schwärzen.

Da im Mai die Hoden kleiner sind als zu anderen Jahreszeiten und trotzdem die Zwischensubstanz so spärlich auftritt, so ist dies der beste Beweis dafür, dass sie nach der Brunstzeit verringert wird; denn sonst

müsste bei der offenbaren Verkleinerung der Hodenkanäle die Zwischensubstanz mächtiger erscheinen als vor der Brunst.

Da aber weiterhin die Brunstorgane schon im Juli und August zu schwellen beginnen, d. h. zu einer Zeit, wann die Hodenzwischensubstanz am spärlichsten bei Rana fusca zu finden ist, die Zellvermehrung und -Vergrösserung in den Hodenkanälen aber ihren Höhepunkt erreicht, so spricht der Befund bei diesem Tiere nicht für einen Zusammenhang oder eine Abhängigkeit des Wachstums und der Rückbildung der Brunstorgane von der Hodenzwischensubstanz. Auch Koellikers in der Einleitung referierte Beobachtung lässt sich nicht im Sinne von Bouin und Ancel verwerten, da trotz der vorhandenen interstitiellen Hodenzellen Samenblasen, Cowpersche Drüsen und Penis verkümmert waren.

Für Rana fusca ist wohl ein zeitliches Zusammenfallen der Entwickelung der Brunstorgane mit der lebhaftesten Entwickelung der Samenzellen nachzuweisen, während gerade beim ersten Antrieb des Wachstums der Brunstorgane die Hodenzwischensubstanz nur höchst spärlich vorhanden ist.

Von A. Brandt stammt eine ausführliche Untersuchung über Hahnenfedrigkeit -- Arrhenoidie — und die entgegengesetzte Umwandlung beim Männchen, die Thelyidie. Weibliche Vögel ändern aber nicht allein das Gefieder, sondern nehmen auch sonstige männliche Eigenschaften an; sie krähen, singen und führen die übrigen Weibchen, wenn ein Hahn fehlt. Diese Erscheinungen treten aber nicht, wie man öfter angegeben findet, im Alter erst auf, sondern zeigen sich in jeder Lebensperiode; sie sind also nicht vom Erlöschen der weiblichen Geschlechtsfunktion abhängig.

In der Abhandlung ist eine Zusammenstellung der älteren Literatur enthalten, welche sowohl die Ergebnisse anatomischer Untersuchungen als die von den einzelnen Autoren gezogenen Schlüsse wiedergibt.

Eigene anatomische und genaue histologische Notizen bringt der Verfasser von Ruticella phoenicurus L., Gallus domesticus, Tetrao tetrix, Tetrao urogallus.

Brandt macht mit Recht darauf aufmerksam, dass Arrhenoidie und Thelyidie bei einigen Vögeln als Regel vorkommen. Beide können unabhängig von einer veränderten Beschaffenheit der Genitalien, als Ausdruck einer selbständigen Variabilität äusserer Merkmale auftreten; sie zeigen sich aber auch angeboren bei Hermaphroditismus und sonstigen Missbildungen oder erworben bei Verlust oder Entartung der inneren Geschlechtsorgane und zwar am häufigsten bei Vögeln als Begleiterschei-

nung der senilen von Sterilität begleiteten Degeneration der Ovarien oder Obliteration des Eileiters.

An dieser Stelle sei sodann auf die neueren und weiter unten noch genauer zu besprechenden Experimente Sellheims hingewiesen, der nach Resektion des Eileiters keine Veränderung der Keimdrüse und der sekundären Geschlechtscharaktere nachzuweisen vermochte.

Eine gleich grosse Verschiedenheit der Meinungen und Angaben besteht auch in bezug auf die sogenannte transversale Wirkung oder die gleichseitige Wirkung der einseitigen Kastration. Die Angaben widersprechen sich und es wäre verlorene Mühe, sie hier aufzuführen, da aus widersprechenden Angaben keine Einsicht in den Ablauf und die Ursache der Erscheinungen zu gewinnen sind.

Gerhartz exstirpierte beim Landfrosch den Hoden einer Seite, ohne dass eine Samenblase oder Daumenschwiele hierdurch im Wachstum geschädigt wurde; während, wie ich gefunden, ihre zyklische Vergrösserung und Rückbildung nach beiderseitiger Kastration völlig aufhört und beide Teile nach der Kastration verkleinert werden.

In einer anderen als der oben besprochenen Versuchsreihe haben P. Ancel und P. Bouin von Anfang April bis gegen Ende Juni von zwölf männlichen jungen Meerschweinchen acht kastriert und vier der Kastraten alle zwei Tage eine subkutane Injektion von Extrakt der „interstitiellen Hodendrüse“ gemacht. Das Anfangsgewicht betrug ungefähr für jedes Tier 200 g. Am Ende des Versuches betrug das durchschnittliche Gewicht der normalen Tiere 320 g, der Kastraten 266, der mit Injektion behandelten 306 g.

Später werden die Kastraten schwerer, weil sie von einem Gewicht von 400—450 g an mehr Fett ansetzen als die normalen Tiere.

Die Injektionen regen somit das Wachstum an, „und scheinen, zum Teil wenigstens, den fehlenden Hoden ersetzen zu können.“

G. Loisel hat in verschiedenen Abhandlungen die Giftwirkung der Geschlechtsprodukte auf Tiere anderer Spezies nachgewiesen und dabei festgestellt, dass bei Samen und Ei ein Gift in den flüssigen Teilen enthalten sei.

Cl. Regaud fand beim Maulwurf die Spermatogenese während des Sommers in Ruhe, und während der Wintermonate im Gange. Im Juni war eine stark entwickelte, im Dezember eine nur spärlich ausgebildete Zwischensubstanz vorhanden. Die Verminderung der Hodenzwischensubstanz während der Wintermonate soll nach Regaud nur eine scheinbare sein.

Aus den Beobachtungen D. Hansemanns ist hervorzuheben, dass der Verfasser beim schlafenden Murmeltier weder Spermatogenese noch Hodenzwischensubstanz erkennen konnte. Zwei Monate nach dem Erwachen, als nach den beigegebenen Figuren die Bildung von Spermatozyten ersichtlich in Gang gekommen war, aber fertige Samenfäden sich noch nicht fanden, waren die Zellen der Hodenzwischensubstanz sehr zahlreich geworden. Zu abschliessenden Untersuchungen, die etwaige Beziehungen zur Brunstzeit hätten feststellen können, fehlte das Material.

Beim Menschen nach Minot an Föten von 10 cm Länge erkennbar, sollen sich die Zwischensubstanzzellen in den ersten Lebensjahren vermehren, im 14. und 15. Lebensjahre mehr und mehr schwinden und im ausgebildeten Hoden kaum noch aufzufinden sein. „In aktiven Hoden sind die Zellen fast ganz verschwunden, in Hoden bei kachektischen Zuständen treten sie deutlich (beim Menschen) hervor."

Eine einheitliche Auffassung von den funktionellen Änderungen in Gestalt und Masse der Hodenzwischensubstanz ist somit nicht gegeben, auch glaube ich, dass man bei den Untersuchungen die eigentlichen interstitiellen Zellen und die sogenannten Plasmazellen nicht genau genug auseinander gehalten hat.

G. Loisel beschreibt vom Sperling die Fettbildung und die des Lecithins im Hoden in verschiedenen Lebensaltern und den Jahreszeiten. Er findet sie bei dieser Spezies immer an die Zellen der Hodenkanäle gebunden, während beim Kanarienvogel und Gecko die Fettbildung und das Auftreten des Lezithins in den Zwischenzellen stattfindet.

Bouin und Ancel, welche der interstitiellen Hodensubstanz so grosse Bedeutung zuschreiben, lassen die von ihnen „glande interstitielle" genannten Zellmassen aus dem Mesenchym der Geschlechtsdrüsenanlage hervorgehen. Bei den meisten der von ihnen untersuchten Tierarten blieben sich die morphologischen Eigentümlichkeiten der Hodenzwischensubstanz das ganze Leben hindurch gleich; beim Pferde werden Verschiedenheiten derselben in den einzelnen Lebensaltern beschrieben.

Die Untersuchung beginnt an 32—53 cm langen Embryonen des Pferdes. Erstaunlich ist die Grösse des Hoden: beim siebenmonatlichen Fötus wie ein kleines Hühnerei, oval und braunrot. Die kleinen Hodenkanäle, noch ohne Lumen beim 32 cm langen Embryo, verschwinden beinahe (sont noyés) gegen die Masse der interstitiellen Substanz. Die Hoden des $3^1/_2$ Monate alten Füllen sind bedeutend kleiner als die des sechs bis sieben Monate alten Fötus; die Hoden gehen von einem Gewicht von 25—28 g auf 7—8 g zurück. Die Hodenkanäle liegen jetzt dicht beieinander und sind in ein interstitielles neugebildetes Gewebe von eigen-

artigem Bau eingebettet, welches die Autoren xanthochrome interstitielle Zellen nennen.

Mit 10—11 Monaten sind die Hoden des Füllen wieder schwerer geworden; jeder wiegt 30—40 g. Die Hodenkanäle liegen dicht aneinander und sind nur durch wenig Bindegewebe, welches reichlich interstitielle Zellen enthält, voneinander getrennt. Die xanthochromen Zellen verschwinden, sobald die Spermatogenese anhebt. Dafür entstehen jetzt grosse Lymphknoten, aus denen mit dem Fortschreiten der Samenbildung neue interstitielle Zellen hervorgehen.

Beim 13—15 Monate alten Füllen hat jeder Hoden das Gewicht von 100—150 g. Im Anfang des vierten Lebensjahres ist die Spermatogenese im vollen Gange, reife Samenfäden sind jetzt vorhanden und die grossen Hodenkanäle sind von einer wieder reicher entwickelten Zwischensubstanz von einander getrennt. Die Zwischenzellen dieser Periode haben wieder eigenartige, von den Verfassern auch durch Abbildungen erläuterte Formen. Die Zellen, welche jetzt 30—50 μ messen, nehmen beim alten Pferde wieder an Grösse ab und schrumpfen auf ein Mass von 12—20 μ zusammen.

An Kryptorchiden im Alter von 4—12 Jahren gemachte Untersuchungen ergaben; Hodengewicht 5—10 g, Zwischensubstanz bald rein jugendlich mit xanthochromen Zellen, bald von den Zellen des geschlechtsreifen Alters gebildet. In den Hodenkanälen war es nicht zur Bildung von Samenfäden gekommen.

Es wird nicht angegeben, wie sich die sekundären Geschlechtscharaktere bei den untersuchten Kryptorchiden verhielten, deren Hoden so grosse Verschiedenheiten der Zwischensubstanz aufwiesen.

Arthur Foges hat Kastrationsversuche an jungen Hähnen angestellt, um aus eigener Erfahrung die in die Literatur eingedrungenen Angaben zu widerlegen, bei der Kastration würden auch der Kamm, die Bartlappen und Sporen sowie die beiden Sichelfedern des Schwanzes künstlich entfernt. Die Experimente bestätigen die alte Vorstellung, wie dies auch schon von Sellheim angegeben worden war. Der Kapaunencharakter wird sekundär durch die Kastration erzeugt. Die gegenteiligen Angaben rühren von betrügerischen Kapaunenzüchtern und nicht von wissenschaftlichen oder sonst zuverlässigen Beobachtern her.

Nach teilweise gelungener Kastration kann, wie Foges zeigt, zur Erhaltung der sekundären Geschlechtscharaktere ein minimales Stück funktionsfähigen Hodenparenchyms genügen.

Wie zuerst Berthold und nach ihm Lode gleichfalls gefunden hatten, entwickelten sich aus abgesprengten Teilen der mit der Hand aus

der Bauchhöhle junger Hähne gerissenen Hoden, Hoden an abnormen Stellen; ein Zusammenhang mit dem Vas deferens war für diese abgeirrten Hoden nicht nachzuweisen, trotzdem sich Samenfäden in ihnen entwickelt hatten. Da bei der üblichen Kastrationsmethode die Hoden gewöhnlich zerdrückt werden und wider den Willen des Verschneiders zum Teil in der Bauchhöhle der Hähne zurückbleiben, so führte Lode absichtlich Transplantionen der Hoden in die Bauchhöhle desselben jungen Hahnes aus, die gleiche Resultate ergaben. Auch hier handelte es sich stets um kleine Hodenstücke, nicht um das ganze Organ.

Dass Wagner nur mit negativem Erfolg experimentiert habe, erklärt Foges zutreffend aus der Grösse der von Wagner transplantierten ganzen Hoden, wie ich aus eigener Erfahrung, d. h. an der Hand eigener auf diesen Punkt gerichteten Versuche nachweisen kann. Ganze Hoden gehen zugrunde; kleine Stücke vergrössern sich, weil die Gefässbildung in den kleinen Stücken so schnell vorschreitet, dass das ganze Gewebe ernährt werden kann. Bei grossen Hoden geht die Hauptmasse durch Blutmangel zugrunde und bringt auch die Peripherie, selbst wenn hier Blutgefässe hineingesprosst sind, offenbar durch die angehäuften abnormen Stoffwechselprodukte zur Atrophie.

Was die Einwirkung transplantierter Hoden auf die sekundären Geschlechtscharaktere betrifft, so gelang es Foges nicht, völlig normale Hähne zu erzielen. Obwohl die transplantierten Hoden in zwei Fällen Samenfäden entwickelt hatten, machten die Tiere doch den Eindruck „eines verkümmerten Hahnes und nicht eines vollständigen Kapaunen" oder „dass man, wenn man das Tier ohne Kopf sehen würde, unbedingt es als Hahn bezeichnen müsste."

Vergleicht man die nach völliger Loslösung der Hoden erzielten Resultate, so ergibt sich, worauf Foges aber nicht aufmerksam macht, ein bemerkenswerter Unterschied gegenüber solchen Kastraten, deren Hodenreste noch mit dem Vas deferens zusammenhängen, so dass der Samen abfliessen kann, was bei der Transplantation unmöglich ist. Die Kastraten mit verstümmeltem Hoden werden echte Hähne, die Kastraten mit transplantiertem Hoden werden halbe Kapaune.

Foges hat mit der Transplantation der Hoden von einem Hahn in den anderen nur negativen Erfolg gehabt. Der Autor kommt zu dem Schluss, „dass die Hoden eine ‚innere Sekretion' haben, und dass von denselben der Hodencharakter mitbedingt ist".

Die Versuche Hanaus ergaben neben negativen Resultaten das eine positive Ergebnis, „dass ein Hahn, welcher Teile von Testikeln bei der Kastration behält, auch äusserlich die männlichen Insignien bewahrt."

Wie sich die zurückgebliebenen Teile der Hoden zum Vas deferens verhalten, ist nicht angegeben.

Alfred Giard beschrieb in einer grösseren Anzahl von Aufsätzen die parasitäre Kastration und ihre Folgen; ich muss mich darauf beschränken, den Inhalt einer einzigen Abhandlung (Comptes rendus des séances de la Société de biologie, 11 juin 1887, pag. 371) wiederzugeben, in der es sich um den Einfluss handelt, den die Einwanderung von Bopyriden, die kurz nach der embryonalen Periode, aber noch in frühester Jugend auftritt, auf innere und äussere Geschlechtsorgane, die sekundären Geschlechtscharaktere und die Instinkte bei Crustaceen ausübt. Die Parasiten sind erwachsen und geschlechtsreif, wenn der von ihnen befallene Wirt ohne ihre Einwanderung geschlechtsreif geworden wäre.

Die infizierten Weibchen schützen den Parasiten: die Männchen verlieren die Triebe ihres Geschlechtes, nehmen mehr oder weniger die äusseren morphologischen Charaktere der Weibchen an und beschützen auch wie ein Weibchen den Parasiten.

Während also der Parasit nach Giard beim Weibchen dieselben Veränderungen hervorruft, welche unter der Einwirkung der eigenen Eier des Krebses auftreten würden, schwinden beim Männchen mit den Hoden die männlichen Instinkte und weibliche treten dafür auf. Der Einfluss tritt somit beim männlichen Geschlecht deutlicher zutage.

Die Bedeutung der Keimdrüsen für die Entwickelung sekundärer Geschlechtscharaktere, die Körpergrösse und die äusseren Genitalien ist seit langem bei den Bienen bekannt. Ein weiteres Eingehen auf diese Dinge gehört nicht hierher, da hier nicht die in der Natur vielfältig zu machenden Beobachtungen aufgezählt, sondern die Zusammenhänge und Abhängigkeitsverhältnisse der Erscheinungen untersucht werden sollen.

Der hohe Wert der Giardschen Entdeckung liegt nicht sowohl in dem Nachweis, dass durch Kastration sekundäre Geschlechtscharaktere verändert werden, als vielmehr in der Aufklärung und Beseitigung eines Irrtums, in den seine Vorgänger verfallen waren. Keiner von diesen hatte bemerkt, dass die männlichen Exemplare einer von dem Parasiten befallenen Art durch die Kastration äusserlich verändert werden, und alle behaupteten demzufolge, dass die Parasiten nur weibliche Tiere befielen. In normalen Männchen sind in der Tat keine Parasiten vorhanden; da aber der Parasit schon frühzeitig seinen Wirt aufsucht, so erhalten nur die nicht befallenen Männchen beim Heranwachsen die normale Gestalt; die durch den Parasiten kastrierten und verkrüppelten, einst männlichen Exemplare, haben die Beobachter vor Giard offenbar als gar nicht zur Art gehörig beiseite geschoben.

Die Abhandlungen Giards zeigen aber auch, dass in der Natur dieselben Endergebnisse auf die mannigfaltigste Weise erreicht werden können; da es offenbar gleichgültig für den Erfolg ist, ob die Kastration durch eine Verletzung, durch Atrophie oder durch den Einfluss von Parasiten zustande kommt.

W. Gruber hatte Gelegenheit, einen in früher Jugend kastrierten und des Penis beraubten, im 65. Lebensjahre plötzlich Verstorbenen zu untersuchen.

Der äussere Habitus glich dem eines Weibes; im Gegensatz zu den Angaben anderer teilt Gruber mit, dass der Mons veneris und die Basis des Penisstumpfes behaart gewesen seien, während Bart und Afterhaare gänzlich fehlten. Auch Zungenbein und Kehlkopf, über deren einzelne Teile ganz genaue Messungsergebnisse mitgeteilt werden, hatten weiblichen Charakter, die Schilddrüse war klein, ebenso die Prostata. Die Vesicula prostatica „scheint sich im Gegenteile nicht nur zu ihrer gewöhnlichen Grösse, also schon unverhältnismässig zu der Prostata dieses Falles, sondern auch überhaupt zu mehr als gewöhnlicher Grösse entwickelt zu haben.“

Die rechte Samenblase war 20 mm lang und 7 mm breit, die linke 27 mm lang und mit einer schleimähnlichen Flüssigkeit gefüllt, wie sie normalerweise gefunden wird, nur dass in diesem Falle die Spermatozoen darin fehlten. Die Verkleinerung der Samenblasen gegenüber der Norm betrug in der Länge und Breite ungefähr die Hälfte.

Trotz der sehr sorgfältigen Messungen ist dieser Fall wissenschaftlich nicht so beglaubigt, als man es verlangen muss. Es konnte das Fehlen der Hoden nicht nachgewiesen werden, weil nur die Herausnahme der beschriebenen Organe gestattet wurde. Es fehlen Angaben über das Geschlechtsleben des Kastraten und was ferner berücksichtigt zu werden verdient: der untersuchte Leichnam konnte mit Bezug auf die inneren Genitalien schon greisenhaft verändert sein, da es sich um einen Fünfundsechzigjährigen handelt.

Als Grundgedanken schwebten G. Loisel beim Verfolg seiner Untersuchungen über die Generationsorgane die Anschauungen vor, dass diese Drüsen durch die Ausstossung der Geschlechtsprodukte der Art, durch die Resorption der nicht zur Reife gelangenden Geschlechtsstoffe und durch die Sekretion der nicht zu Eiern oder Samenfäden bestimmten Epithelzellen des Ovarium und Hodens dem Leben des Individuums von neuem zugute kommen.

Es sei die Ausstossung der Eier und Samen eine Exkretion; die Resorption derselben die eine Form, und die Tätigkeit der Epithelien der Geschlechtsdrüsen die andere Form der inneren Sekretion.

Von seinen tatsächlichen Befunden hebt er die Ablagerung von Fett in den Zellen des Keimepithels und in den Primordialeiern des fünftägigen Hühnerembryos hervor. Mit Bouin nimmt auch Loisel an, dass eine grosse Zahl Primordialeier degeneriere und mechanisch in das Cölom ausgestossen werde, so dass ein wahres Laichen von Primordialeiern stattfinde. Demgemäss existiere schon hier eine wahre innere Sekretion.

Bei erwachsenen Tieren seien das Follikelepithel des Ovarium, die „Sertolischen Zellen“ und die interstitielle Substanz des Hodens wahre Sekretionsorgane.

A. Rörig hat in einer Reihe von Abhandlungen die Geweihbildung und ihre Beeinflussung durch die Reproduktionsorgane zum Gegenstand eingehender Untersuchung gemacht.

Die Geweihe der männlichen Hirsche sind erworbene sekundäre Charaktere, „nachdem die ursprüngliche Waffe ihrer Vorfahren, starke und hervorragende Eckzähne im Oberkiefer, sich als unzureichend erwiesen hatten und (bei den Brunstkämpfen) das Stossen Stirn gegen Stirn sich herausgebildet hatte.“

Der sexuelle Charakter der Geweihe offenbart sich darin, „dass dieses Kampforgan regelmässig seine völlige Reife erlangt einige Zeit vor Beginn der Brunstperiode und wiederum hinfällig, d. h. abgeworfen wird einige Zeit nach Beendigung derselben.“

An einem reichen auch zum grössten Teil anatomisch-biologisch untersuchten Material weist Rörig zuerst nach, dass Geweihlosigkeit und Einstangigkeit die Zeugungsfähigkeit durchaus nicht beeinträchtigt.

Geweihlosigkeit kann auch bei abnorm gebildeten männlichen Geschlechtsorganen vorkommen.

Die Geweihlosigkeit männlicher Cerviden ist bis jetzt nur bei Cervus elaphus und capreolus, Geweihbildung bei Weibchen dagegen schon bei 14 Spezies beobachtet worden.

Die abnorme Bildung tritt bei den zu den telemetakarpalen Cerviden gehörigen Spezies häufiger auf als bei den plesiometakarpalen und ist am häufigsten bei Hermaphroditen; sie ist aber auch bei ganz normalen Weibchen gefunden worden.

Ältere, steril gewordene Weibchen neigen zur Geweihbildung und ebenso Weibchen mit kranken inneren Genitalien.

Eine befriedigende Erklärung für die Abnormitäten vermag Rörig nicht zu geben. Mit Recht weist er darauf hin, dass bei Antilopa bezoartica das Weibchen gelegentlich Hörner trage und die weibliche Antilocapra americana gelegentlich hörnerlos gefunden werde, wie dies auch mit Bezug auf das Geweih beim weiblichen Renntier zuweilen vorkommt.

Von den Schlusssätzen des 2. Kapitels scheint mir der wichtigste zu sein, dass die Nebenhoden hermaphroditischer Individuen auf die Entwickelung von Geweihen von grösserem Einflusse sein sollen als die Hoden.

Von Gewicht ist auch die Feststellung, dass die von weiblichen Cerviden erzeugten Geweihe stets von relativ geringerer Stärke als die der zugehörigen Männchen sind.

Erwähnt zu werden verdient auch der Erfahrungssatz, dass es bei weiblichen Cerviden nur äusserst selten zum Geweihwechsel komme. Beim Renntier wirft das tragende Weibchen das Geweih kurz vor dem Kalben ab. Weibliche Cerviden haben wegen der Dauerhaftigkeit des Geweihes mit Ausnahme des Renntieres keines „Rose."

Mit Bezug auf die Kastration stellt Rörig aus dem vorliegenden und von ihm kritisch beleuchteten Beobachtungsmaterial fest, dass namentlich nach den Versuchen von G. H. Fowler an Cervus dama (zitiert nach Rörig: The oeconomy of nature in acute and chronical diseases of the Glands by Richard Russell 1755): Totale Kastration jugendlicher Männchen ohne Stirnzapfen lässt es zu keiner Geweihbildung kommen; Kastration nach Beendigung der Stirnzapfenentwickelung und vor Beginn der ersten Geweihbildung hat Entwickelung kleiner Kolbengeweihe zur Folge.

Das Absägen der Geweihstangen dagegen hat auf Zeugungsfähigkeit und Gesundheit keinen Einfluss.

Es bleibt somit mit Bezug auf die Ursachen abnormer Geweihbildung bei den Cerviden, wie auch Rörig hervorhebt, manches aufzuklären. Das eine jedoch ist, wie ich glaube, sicher nachgewiesen; frühzeitige Kastration männlicher Cerviden hebt die Fähigkeit zur Geweihbildung auf.

Die Ausführungen Rörigs über den Einfluss der Kastration auf die Schädelbildung von Cervus mexicanus sind interessant; sie würden jedoch an Wert gewinnen, wenn derartige Versuche und Beschreibungen von demselben Autor herrührten und die anatomische Untersuchung der Genitalien des Kastraten nicht fehlte.

In einem dritten mehrteiligen Aufsatz behandelt derselbe Verfasser die Geweihentwickelung und als Ursachen abnormer Bildungen, erstens abnormen Bau der Stirnzapfen, zweitens Erkrankung des Individuums, wobei auch die Erkrankung der Zeugungsorgane und die Kastration aufgeführt werden, drittens Verletzung der Weichteile und der Knochen.

Rörig schliesst seine Abhandlung mit dem Satze, dass die Frage nach den Ursachen der Geweihmissbildungen vielleicht noch für lange ein grosses Problem bilde.

Es geht aber aus dem mitgeteilten reichen Tatsachenbestand das eine mit Sicherheit hervor, dass die pathologischen oder rudimentären

Zustände und das Fehlen der Hoden nicht der einzige Faktor sind, welche von Einfluss auf die Geweihbildung sind. Da in den Fällen, wo Verletzungen des Körpers stattgefunden hatten, nur die abnorme Geweihbildung nicht aber der Zustand der Genitalien beschrieben wurde, so kann doch die Geweihbildung nicht ausschliesslich von den Geschlechtsdrüsen abhängig sein. Sonst hätte ja in jedem Falle eine an die Verletzung eines Teiles etwa vom Schulter- oder Beckengürtel sich anschliessende Verbildung der Hoden nachgewiesen sein müssen. Wenn infolge von Verletzungen der Stirnzapfen Missbildungen der Geweihe beobachtet werden, so ist dies verständlich; denn wenn auch die Hoden in diesen Fällen ihren Einfluss geltend machen würden, so würde der Versuch doch an einem ungeeigneten Objekt unternommen werden.

Nach dem Gesagten will es mir scheinen, als sei durch die bisher bekannten Versuche und Beobachtungen an den Geweihen der Cerviden nicht erwiesen worden, dass die Geweihe in ausschliesslicher Abhängigkeit von den Geschlechtsdrüsen stehen. Es wäre zu diesem Behufe der Nachweis nötig gewesen, dass jede Verletzung, welche auf die abweichende Bildung der Geweihe ihren Einfluss äussert, zuvor oder gleichzeitig auch die Ausbildung der Geschlechtsstoffe zeitlich hemmt oder für immer aufhebt.

Wie man sieht, haben sich mit der Frage nach dem Zusammenhang der Erscheinungen und der Abhängigkeit der sekundären Geschlechtscharaktere von den Keimdrüsen neben den Zoologen, Anatomen und Physiologen auch Vertreter anderer Disziplinen beschäftigt. So besitzen wir neben der ungemein fleissigen Arbeit Rörigs, eines Forstmannes, viele experimentelle Untersuchungen von Gynäkologen, von denen die Sellheims, Hegars Schüler, ein ungemein reiches Beobachtungsmaterial verwertet.

Sellheim berichtet nach einer historischen Einleitung, die bis auf Yarell (Philosophical transactions, Royal soc., London 1827, Part 1, S. 273) zurückgeht, über seine eigenen Versuche an Hähnen und gibt als Ergebnis seiner Beobachtungen, die sich über ein Jahr erstreckten, an, dass bei Kapaunen die Kämme, Bartläppchen und Ohrscheiben schrumpfen, das Federkleid sich lebhafter entwickele und die Sporen bei Hahn und Kapaun annähernd gleich seien. „Dem Huhn wird der kastrierte Hahn durchaus nicht gleich."

Wie nach den Angaben von Dupuytren und W. Gruber beim Menschen der Kehlkopf der männlichen Kastraten um $^1/_3$ kleiner sei als bei normalen, gleich grossen Männern, so dass die Träger Diskant- oder oder auch Altsänger werden, so steht auch der Kehlkopf der Kapaune in

allen Grössen zwischen dem des gleich alten, ausgebildeten männlichen und weiblichen Tieres. Ähnlich verhält es sich mit Gehirn und Herz. Die Fettentwickelung beim Kapaun ist enorm. Der Schädel ist weniger massig als beim Hahn, die Muskelansätze der Knochen sind weniger ausgeprägt, Furcula und Sternum verbogen. „Die Kastration beim jugendlichen Hahn beeinflusst also nicht nur seine sekundären Geschlechtscharaktere sondern scheint hiernach auch in den Stoffwechsel und die Entwickelung seiner inneren Organe und seines Knochengerüstes einzugreifen."

Nach den Angaben von Vennerholm und Hanau, denen sich Sellheim anschliesst, soll die völlige Kastration der Henne unmöglich sein.

Dass die sekundären Geschlechtscharaktere nach Durchschneidung oder Resektion des Legerohres, wie Yarell, Bland Sutton und andere angegeben hatten, schwinden, erklärt Sellheim nach eigenen Versuchen für „reines Phantasiestück". Die Poularde ist kein kastriertes, sondern ein vor Eintritt der Legereife der Vollmast unterworfenes Huhn.

Als ein gleichfalls bemerkenswertes Resultat seiner Versuche mit doppelter Unterbindung des Ovidukts und Resektion des zwischen den Unterbindungsstellen gelegenen Stückes führt Sellheim nach den von Keibel gemachten anatomischen Untersuchungen an, dass, wie dies Barfurth und Lau vor ihm gefunden, eine parthenogenetische Entwickelung des Hühnereies nicht stattfinde.

In einer zweiten Abhandlung untersucht Sellheim den Einfluss der Kastration bei jungen Hähnen auf das Knochenwachstum. Nach den seitherigen Erfahrungen hat man „als Folgen der Kastration beim männlichen Individuum Störungen in den Proportionen des Körpers, besonders vermehrte Körperhöhe, Zunahme der Extremitäten, Kleinerbleiben des Schädels und Abnormitäten am Becken zu verzeichnen". Als Begründer dieser Anschauung werden Ecker, Becker, Pelikan, v. Nathusius angeführt. Von Huschke stammen Messungen über Hirngewicht und Schädelgrösse, die beide bei Kastraten vermindert werden. Hirngewicht des Hengstes 534,8, des Wallachen 519,62 g.

Eigene Untersuchungen führte Sellheim an Rind und Pferd, besonders aber an Vögeln aus.

Im Alter von 3¾ Jahren ist beim Ochsen der Simmenthaler Rasse am unteren Ende des Oberschenkels noch eine ca. 2 mm breite ununterbrochene Epiphysenscheibe vorhanden, die beim gleich alten Stier fehlt. Beim Stier ist erfahrungsgemäss mit vier Jahren das Knochenwachstum beendet, beim Ochs dagegen geht es in Übereinstimmung mit dem anatomischen Befund noch weiter.

Führte Sellheim an $2^1/_2$ Monate alten Hähnen die Kastration aus, so ergab sich nach einer Versuchsdauer von einem Jahre das Folgende.

Der Schädel des Kapaunen ist niedriger, das Foramen occipitale magnum im Längsdurchmesser grösser, im Querdurchmesser kleiner; der Thorax schmäler, die Hüftbeine und Darmbeine breiter, das Kreuzbein schmäler und kürzer, das Sitzbein niedriger. Auf Grund seiner Wahrnehmungen tritt der Autor nachdrücklich der weit verbreiteten Annahme entgegen, dass durch Kastration das Individuum Charaktere des anderen Geschlechtes annehme. „Wohl sehen wir einmal bei einzelnen Massen eine Annäherung an die weiblichen Dimensionen, dann aber eben so oft das Gegenteil."

Bei einer kastrierten Hündin ergab sich im Vergleich zu einer „Wurfschwester" eine auffällige Verzögerung in der Verknöcherung knorpeliger Skeletabschnitte, besonders der Ephysenknorpel an den Extremitätenknochen und der Schädelnähte. Dadurch entstehen „beträchtliche Veränderungen in den Proportionen der Extremitäten, des Schädels, des Beckens und auch des Brustkorbes. Am Schluss der Abhandlung sind die Messungen tabellarisch zusammengestellt.

Diese Untersuchungen Sellheims enthalten einen weiteren Beweis für den Satz, dass der Einfluss der Keimdrüsen sich nicht allein auf die sogenannten Geschlechtscharaktere beschränke, sondern tief in die Organisation des ganzen Individuums eingreife. Die sekundären Geschlechtscharaktere sind demgemäss nur der sinnfälligste Ausdruck des Geschlechtsunterschiedes, der den ganzen Körper in bestimmter Weise beeinflusst.

In der dritten Abteilung berichtet Sellheim über die Grösse der Hörner und Zitzen bei je 111 Ochsen und Stieren, meist Simmenthaler Rasse.

Die Ochsen waren in der sechsten bis achten Lebenswoche kastriert. Zitzen und Drüsengewebe entwickelten sich beim Ochsen stärker als beim Stier, ebenso übertrafen die Länge der Hörner des Ochsen die der Stiere. Der Unterschied nahm bis zum fünften Lebensjahre für beide Körperteile zu, wie dies Tabellen und eine die Zitzengrösse betreffende Tafel illustrieren.

Wenn der Verfasser seine Ergebnisse als „zwei weitere Einwirkungen der im jugendlichen Alter ausgeführten Kastration auf die Ausbildung der sekundären Gechlechtscharaktere" bezeichnet, so wird man doch nicht umhin können, darauf hinzuweisen, dass die eine Wirkung das Tier dem weiblichen Typus näher bringt, die andere dagegen, die Hörner nämlich, den Kastraten noch über den männlichen Typus hinaushebt. Die kontrastierenden Einzelheiten rechtfertigen aber Sellheims früheren Satz, dass die Kastration nicht das Individuum mit den Charakteren des anderen Geschlechtes ausstatte.

Einen wichtigen Beitrag zur Deutung der Cowperschen Drüsen als Anhangsgebilde des männlichen Geschlechtsapparates hat G. Schneidemühl durch eine experimentelle, vergleichend histologische Untersuchung geliefert und dadurch die Ansicht von Cuvier u. A., unter denen Leydig, Leukart und Tiedemann genannt sein mögen, über jeden Zweifel richtig gestellt, dass die Cowperschen Drüsen zum Genitalapparat gehören.

Der Beweis wird durch den Vergleich der Drüsen normaler und einige Wochen nach der Geburt kastrierter Männchen von Rind und Schwein erbracht. Beim Ochsen sind die Drüsen äusserlich denen des Stieres gleich; die mikroskopische Untersuchung belehrt aber darüber, dass beim fünfjährigen Ochsen die Grösse nur auf das Wachstum des periglandulären Bindegewebes und nicht wie beim Bullen durch Weiterentwickelung der Drüsenacini und Ausführungsgänge zurückzuführen ist.

Mit Recht weist der Verfasser auf die Unmöglichkeit hin, aus dem makroskopischen Befund allein bindende Schlüsse über die Funktion eines Organes abzuleiten. Er kritisiert die Angaben Bilharz' in Grundlage der Ergebnisse seiner mikroskopischen Studien, die von Bilharz nicht gemacht wurden und kommt zu dem, wie mir scheint, berechtigten Ergebnis, dass die von Bilharz gefundene normale Grösse der Cowperschen Drüsen zweier Eunuchen sehr wohl auf abnorme Bindegewebsentwickelung zurückzuführen sei.

Ganz einwandfrei und auch ohne histologische Analyse überzeugend sind die am Schwein gewonnenen Resultate, die den Einfluss der Kastration auf die Entwickelung der Cowperschen Drüse dartun.

Die Drüsen messen:

	im Querschnitt	im Längsschnitt
beim jung kastrierten Tiere	0,75 cm	5 cm
bei einem etwas später kastrierten Tiere	1,00 „	7 „
beim ausgewachsenen Eber	12,00 „	8 25 „

Da nun Cuvier schon gefunden, dass die Cowperschen Drüsen beim Jüngling klein, beim fünfzigjährigen Manne gross seien, Langer sie bei Greisen kaum noch nachweisen konnte, Leydig sie beim Igel vor der Brunstzeit im Becken und während der Brunst vor demselben fand, so ist durch die ganze Reihe dieser Beobachtungen nicht allein die Bedeutung der Cowperschen Drüse als sekundärer Geschlechtsorgane dargetan, sondern auch die Abhängigkeit ihrer Entwickelung und Rückbildung von den Hoden nachgewiesen worden.

Die Literaturnachweise sind Schneidemühls Abhandlung beigegeben.

Weiter anzuführen ist noch eine Angabe über den Einfluss der Kastration auf die Hypophysis.

Nach einem Autoreferat in den Arch. ital. de Biologie T. 32, fasc. 3, das am 20. November 1905 in Deutschland erschien, hat Fichera durch Kastration verschiedener Tiere eine Vergrösserung der Hypophysis erzeugen können und bei Kastraten durch Injektion von Hodenextrakt in kurzer Zeit einen Rückgang der Vergrösserung beobachtet.

3. Wirkungen der Geschlechtsdrüsenextrakte und der Transplantation von Geschlechtsdrüsen auf die sekundären Geschlechtscharaktere.

Die Einverleibung von Drüsen oder Drüsenextrakten in den Magen oder direkt in den Säftestrom ist von Brown-Séquard ausgegangen.

Transplantationen verfolgten zuerst den Zweck, die Möglichkeit der Verlagerung bei demselben Individuum zu prüfen; später ging man dazu über, die Drüsen von einem Individuum auf das andere zu übertragen. In beiden Fällen hat man Erfolge erzielt, so dass die operative Heilkunde von den Ergebnissen dieser Versuche schon hat Gebrauch machen können.

Beim Hoden wird die Übertragung an eine andere Stelle oder auf ein anderes Individuum die Wirkungen auf den Organismus wie die Überpflanzung der Eierstöcke beeinflussen. Beim Manne wird aber wegen des Fehlens eines Zusammenhanges des transplantierten Hodens mit den Ausführungsgängen die Zeugungsfähigkeit ausfallen müssen; bei Transplantationen der Eierstöcke ist schon nachfolgende Schwangerschaft beobachtet worden.

Während man zu Anfang ganze Geschlechtsdrüsen zu verpflanzen suchte, wird man künftighin nur Teile der funktionellen Sphäre derselben transplantieren und damit die von den Ärzten als Ausfallerscheinungen bezeichneten Folgezustände der Kastration nach der Geschlechtsreife bekämpfen.

Kleine Drüsenstücke heilen leichter und daher sicherer an als grosse und bleiben funktionsfähig.

Wohl am längsten bekannt sind die Einwirkungen, welche bei Entfernung der Schilddrüse sich zeigen und durch das Zurücklassen auch selbst kleiner Massen gesunden Schilddrüsengewebes oder auch dadurch bekämpft werden können, dass man kleine Stücke der Drüse von anderen, normalen Individuen an irgend einer Körperstelle des Kranken einheilen lässt.

Die neueste derartige Untersuchung stammt von Charrin und Christiani, die sogar während einer nachfolgenden Schwangerschaft mit gutem Ausgang bei einer operierten und geheilten Kranken, die kleinen unter die Haut transplantierten Partikel der Thyreoidea anschwellen sahen.

Es kommt also weniger auf die Masse der Drüse an, die transplantiert werden soll, als auf die Gewissheit, dass nach der Übertragung auch eine Einheilung erfolgt und dazu sind kleine Stücke am geeignetsten. Will man viel Substanz transplantieren, so muss man das betreffende Organ vorher in Stücke schneiden.

Die Ergebnisse der mit den Geschlechtsdrüsen angestellten Versuche sind die folgenden.

Brown-Séquard beschreibt den Einfluss, den Injektionen von Tierhodenextrakt auf ihn im Alter von 72 Jahren ausübten, der der laienhaften Vorstellung einer Verjüngung gleichkam. Die Angaben sind höchst eingehend gemacht, und die Lektüre seiner Aufsätze und solcher Wendungen wie „Il est évident, d'après ces faits et d'autres dont je n'ai pas parlé, que toutes les fonctions dépendant de la puissance d'action des centres nerveux et surtout de la moelle épinière se sont notablement et rapidement améliorées par les injections employées" unter Umständen sogar amüsant.

Im zweiten Aufsatz berichtet Brown-Séquard zuerst von dem Unheil, das seine Veröffentlichung angerichtet und viele Greise durch Hodenextraktinjektionen in Lebensgefahr gebracht hat. Er führt dann Beobachtungen von Ärzten auf, die seine ersten Angaben bestätigen. Wenn aber in der dritten Mitteilung über Beobachtungen eines Arztes berichtet wird, der durch Hodenextraktinjektionen Lepröse gebessert und Malariakranke geheilt haben will, so wird es gut sein, einen gelinden Zweifel an der Exaktheit dieser Beobachtungen nicht ganz zu unterdrücken.

In dem gemeinschaftlich mit A. D'Arsonval veröffentlichen Aufsatz l. c. 1891 wird zum Schluss empfohlen, alle krankhaften Erscheinungen des Menschen, welche von der inneren Sekretion eines Organes abhängen, durch Injektionen wässeriger Auszüge des betreffenden Organes eines gesunden Tieres zu bekämpfen.

Im ganzen genommen haben die Veröffentlichungen Brown-Séquards dem Studium der inneren Sekretion gewiss einen mächtigen Anstoss gegeben, wenn sie auch selbst von Übertreibungen nicht frei geblieben sind. Vielleicht haben sie aber gerade dadurch gewirkt.

Aus seinen klar beschriebenen einwandfreien Versuchen zieht Berthold, Professor zu Göttingen, im Jahre 1849 die Schlüsse, dass Hoden in demselben Hahn transplantiert und sogar auf andere Hähne übertragen werden können.

Die transplantierten Hoden entwickeln auch an einem anderen als ihrem gewöhnlichen Sitz Samenfäden. Da nun die Hoden an ganz fremden Körperstellen, namentlich am Darm anwachsen und sich weiter entwickeln, so kann es nach Bertholds Ansicht keine bestimmten trophischen Nerven geben.

Hähne mit transplantierten Hoden bleiben Männchen in „Ansehung der Stimme, des Fortpflanzungstriebes, der Kampflust, des Wachstums der Kämme und der Halslappen."

„Da nun aber an fremde Stellen transplantierte Hoden mit ihren ursprünglichen Nerven nicht mehr in Verbindung stehen können, und da es — — keine spezifischen, der Sekretion vorstehenden Nerven gibt, so folgt

> „dass der fragliche Consensus durch das produktive Verhältnis der Hoden, d. h. durch deren Einwirkung auf das Blut und dann durch entsprechende Einwirkung des Blutes auf den allgemeinen Organismus überhaupt, wovon allerdings das Nervensystem einen sehr wesentlichen Teil ausmacht, bedingt wird".

Wer diese Abhandlung jetzt nach mehr als fünfzig Jahren liest, wird erstaunt sein über die absolute Sicherheit, mit der ein Faktum hier vorgetragen und bewiesen wird, das erst viele Jahre später von anderen, nachdem der erste Entdecker längst vergessen war, von neuem entdeckt wurde. Die Schlüsse, welche Berthold aus seinen Versuchen gezogen hat, würden für alle Zeiten, in allen Punkten unbestrittenen Wert behalten, wenn nicht das Vorhandensein von sekretorischen Nerven überhaupt geleugnet worden wäre. Ohne Widerspruch wird jedoch zugegeben werden müssen, dass die Bedeutung der inneren Sekretion so bestimmt erkannt und so überzeugend nachgewiesen worden ist, dass man Berthold wohl als den ersten wird bezeichnen müssen, der von diesen Vorgängen im tierischen Organismus eine durch den Versuch begründete Vorstellung gegeben hat.

Alle folgenden Experimentatoren haben im Prinzip nichts Neues hinzugefügt, und man muss mit besonderem Nachdruck die Verdienste eines Mannes hervorheben, der so lange geradezu verkannt und mit Stillschweigen übergangen worden ist.

Bestätigen konnte ich die Versuche Bertholds an Hühnern auch für Rana. Abgesprengte Hodenstücke wachsen an geeignet vorbereiteten Stellen wieder an, vergrössern sich und bilden Samenfäden aus.

Das Ausbleiben der Anerkennung der Bertholdschen Entdeckung ist wie in vielen Fällen leicht auf seinen Grund zurückzuführen. Die Angaben wurden von R. Wagner geprüft und nicht bestätigt, weil die Methode des Bertholdschen Versuches nicht befolgt wurde. Da Wagners Autorität um jene Zeit unbestritten war, so war damit die Angelegenheit erledigt. Um so mehr ist es Pflicht der Nachlebenden, das Verdienst Bertholds gebührend hervorzuheben.

Auf den Rat seines Lehrers Chrobak unternahm es Knauer zu Anfang des Jahres 1895, bei Kaninchen Ovarien zu exstirpieren und demselben Tiere an anderen Stellen des Bauches wieder einzuheilen. Von den Versuchstieren wurde eins, nachdem ihm im September 1896 die Ovarien auf die hintere Fläche des entsprechenden Mesometrium überpflanzt worden waren, im Dezember 1897 belegt und am 3. Januar 1898 von zwei wohlentwickelten Jungen entbunden. Drei Jahre nach der Transplantation enthielten die Ovarien noch grössere Follikel von vollkommen normalem Aussehen; kleinere Follikel und Primärfollikel waren nicht vorhanden. Das ganze Ovarialstroma bestand fast ausschliesslich aus grossen Zellen, die der Verfasser als hypertrophische Thekazellen anspricht.

Die Erfolge der Transplantation auf andere Individuen waren nur in zwei Fällen günstige; doch ist keine Nachkommenschaft von den Versuchstieren erzielt worden. Ausführlicher beschreibt Knauer seine Versuche in einer grösseren Abhandlung.

In dieser, im Jahre 1900 erschienenen Abhandlung wird zunächst historisch festgestellt, dass fast gleichzeitig mit dem Verfasser auch Amerikaner Versuche von Ovarialtransplantationen am Menschen vorgenommen hätten. Zu einer Gravidität kam es in einem der Fälle, wenn dieselbe auch mit Abortus endigte. Mit Recht beurteilt Knauer diesen Fall derart, dass man wegen mangelnder Autopsie nicht entscheiden könne, ob bei der Operation die Exstirpation der Eierstöcke eine totale gewesen sei. Später haben aber Grigorieff und Rubinstein sowie Knauer selbst nach Transplantation der Ovarien Befruchtung, normale Schwangerschaft und Geburt beobachtet.

Knauer hat seine Tiere bis zu 3 Jahren nach der Transplantation am Leben erhalten und so die Erfahrungen Ribberts erweitert, indem auch bei den am längsten erhaltenen Tieren die Ovarien vollkommen den Charakter normaler Organe bewahrt hatten.

Für unsere Zwecke von Wichtigkeit ist der vom Verfasser gelieferte Nachweis, dass bei gelungener Transplantation die ganzen Genitalien, besonders Wurf und Uterus und auch die Zitzen normal sich verhielten, während bei Atrophie der Ovarien der Wurf schrumpfte, eingezogen und

trocken, atrophisch, blassrosa und von zahlreichen kleinen Blutgefässen durchzogen erschien. Die Zitzen schrumpften hochgradig und stellten kleine, kaum tastbare Erhabenheiten dar. Die Uterushörner waren verkleinert, schlaff und von bandartig flacher Form. Die Atrophie des Uterus erstreckte sich auf Muskulatur und Schleimhaut; nur in einem Falle war noch 16 Monate nach der Operation Wimperung im Uterus vorhanden, während in allen übrigen Fällen, wie dies zuerst Weissmann und Reismann 1890 und G. Krukenberg 1891 nachwiesen, nach Entfernung der Eierstöcke auch die Zilien des Uterusepithels zugrunde gehen.

Knauer tritt dafür ein, dass es sich bei der Einwirkung der Ovarien auf den weiblichen Organismus nicht um den Einfluss von Nerven, nicht um vermehrte Blutzufuhr, sondern „um jenen immer noch dunklen Vorgang der „inneren Sekretion“ handelt, den wir auch der weiblichen Keimdrüse ausser ihrer Hauptfunktion, der Produktion der Keimzellen, zuschreiben müssen.“ An einer anderen Stelle spricht sich der Verfasser dahin aus:

„Es ist vielmehr nach den Ergebnissen bei der Eierstocküberpflanzung sehr wahrscheinlich, dass die zahlreichen Nerven der Eierstöcke, wie dies von mehreren Forschern (Vedeler, Retzius, Mandl) schon vermutet wurde, zum grössten Teile Gefässnerven sind.“ Als seine Vorläufer nach dieser Richtung hin bezeichnet Knauer, Goltz, Goodmann, Reinl und Ott, die gleich ihm die Erscheinungen, soweit sie sich auf den Einfluss beziehen, welchen die Keimdrüsen auf die übrigen Organe ausüben, mit der Hypothese von der inneren Sekretion zu erklären versuchen.

In einer zweiten Gruppe von Versuchen wird die Möglichkeit einer Überpflanzung des Eierstockes auf ein anderes Tier geprüft. Mit Rücksicht auf zwei gute Erfolge bei 13 Operierten erklärt Knauer die Übertragung, die für die ärztliche Praxis von grösster Wichtigkeit ist, für unsicher zwar, aber doch auch erfolgreich auszuführen.

Die Operation wurde so ausgeführt, dass die ganzen Ovarien übertragen wurden.

Es würde aber gewiss derselbe oder ein besserer Erfolg zu erzielen sein, wenn man nur Teile der Oberfläche des Ovarium überpflanzen würde, da hier dieselben Vorteile sich darbieten würden, wie bei der Überpflanzung von Hodenstücken im Gegensatz zur Transplantation ganzer Hoden. Die Masse eines ungeteilten Eierstockes ist zu gross, als dass rechtzeitig genug eine hinreichende Neubildung von Blutgefässen stattfinden könnte. (Ref.)

In derselben Sitzung der Gesellschaft der Ärzte zu Wien, in der Knauer seine Mitteilungen über Ovarialtransplantation machte, berichtete auch Halban über eigene, ähnliche Versuche, die er, um die Abhängig-

keit der Entstehung sekundärer Geschlechtscharaktere von „der inneren Sekretion“ der Geschlechtsdrüsen nachzuweisen, an neugeborenen Meerschweinchen anstellte.

Entfernt man einem neugeborenen Tiere die Ovarien vollständig, so wächst, wie dies schon Hegar und Kehrer lehrten, der Uterus nicht weiter. Werden die exstirpierten Ovarien dem Tiere unter die Haut transplantiert, so ist nach Halbans Fesstellung innerhalb $^5/_4$ Jahren der Uterus und das übrige Genitale vollkommen gut entwickelt, wie bei einem normalen gleichalterigen Tier.

Der Uterus ist also von dem Ovarium im Wachstum abhängig; widerlegt werden durch Halbans Versuche die alten Ansichten über das Zustandekommen der Atrophie des Uterus nach Kastration; es ist nicht die Unterbindung der Art. ovarica, da sie ja bei der Exstirpation des Eierstockes auch unterbunden werden muss; es ist auch nicht der Einfluss trophischer Nerven, da das Ovarium bei der Transplantation von seinem Standort entfernt wird. Es bleibt also nur die innere Sekretion der Keimdrüse als Ursache der Veränderungen des Uterus übrig.

Die transplantierten Ovarien enthielten nach $^5/_4$ Jahren gut entwickelte Graafsche Follikel und sogar ein Corpus luteum.

Um auch an höherstehenden Säugetieren Erfahrungen zu sammeln, exstirpierte Halban bei Cynocephalus Ovarien und transplantierte sie unter die Haut. Halbierte Ovarien heilten nach einiger Zeit ein und liessen noch 6—9 Monate später ihren Bau erkennen. In zwei von vier Fällen bestand nach der Transplantation die Menstruation fort und hörte auf, als die überpflanzten Eierstöcke entfernt wurden.

Lode gibt an, dass vor ihm John Hunter und Berthold mit positivem Erfolg Hoden bei Hähnen transplantierten, und dass die operierten Tiere den männlichen Habitus behielten. Die von Lode operierten Tiere waren in der Jugend kastriert und wurden 8—9 Monate nach der Transplantation seziert, nachdem sie sich zu prächtigen Hähnen entwickelt hatten. Die transplantierten Hoden hatten trotz des Mangels an Ausführungsgängen reife Samenfäden entwickelt; es war aber nicht gelungen, die ganzen Hoden von ihrer alten Stelle zu entfernen, so dass auch ihre Reste sich weiter entwickelt hatten und mit dem Vas deferens in Verbindung geblieben waren. Die Versuche beweisen daher wohl, dass Hodenstückchen verlagert werden können und sich weiter entwickeln; für die Entscheidung, ob zur Entwickelung der sekundären Geschlechtscharaktere die innere Sekretion oder die Nerven der Hoden von Einfluss sind, können sie nicht beitragen, da die Hoden wohl verstümmelt aber nicht gänzlich entfernt waren.

Im Jahre 1897 hat Ribbert Transplantationen kleiner Organstücke in der Absicht vorgenommen, „ob die bei einem und demselben Individuum und zwar ausschliesslich bei einem Säugetiere (Kaninchen, Meerschweinchen) an eine andere Körperstelle verlagerten Gewebsteile an dem neuen Orte ohne alle Veränderung einheilen, oder ob sich Metamorphosen einstellen und welcher Art diese etwa sind.“ (S. 134.) Es ergab sich dabei, „dass die meisten Gewebe, wie die komplizierter gebauten Drüsen, das Knochen- und Muskelgewebe nach Monaten, einzelne, wie der Hoden, schon nach Wochen zugrunde gehen.“ (S. 147.) Beschrieben sind, soweit es uns hier interessiert, Versuche mit Hodenstückchen, die in die vordere Augenkammer und in Lymphdrüsen, mit Stückchen von Eierstöcken, die in die vordere Augenkammer verlagert wurden. Von den kleinen Ovarialstücken blieb schliesslich nur das interstitielle Gewebe übrig und konnte, zwei Monate nach der Übertragung, in die vordere Augenkammer, noch als ein kleines, der Iris angewachsenes Körperchen aufgefunden werden.

Von ganz besonderer Bedeutung ist der Versuch Ribberts, die Milchdrüsen an wenige Tage alten Meerschweinchen auf die Ohren zu verpflanzen. Da die Drüsen bei dem trächtig gewordenen Tiere anschwollen und nach dem Wurf auf Druck Milch entleerten, so weist der Verfasser besonders darauf hin, dass die von dem trächtigen Uterus ausgehende Anregung nur durch den Blutstrom habe vermittelt werden können.

Es könnte aber hier der Einwand erhoben werden, ob nicht im Verlaufe der fünf Monate nach der Operation Nerven in die verpflanzte Brustdrüse hineingewachsen seien; dann würde die Entscheidung, wie die von den inneren Geschlechtsorganen ausgehenden Einwirkungen vermittelt werden, nicht ohne weiteres zu fällen sein. Gerade die bei den meisten Tieren vorhandene breite Verteilung der Milchdrüsen auf den weiblichen Körper, das Vorkommen von Mammae an abnormen Stellen auch beim Menschen, die Absonderung der Milch aus den Drüsen des Neugeborenen machen das Experiment mit Bezug auf dieses Organ besonders schwierig, wenn man eindeutige Resultate über die Abhängigkeit der Sekretion der Drüse erlangen will. Wir werden daher vorderhand gestehen müssen, dass bei diesem Organ noch weitere Erfahrungen zu sammeln sein werden.

4. Der Versuch von Goltz und Freusberg.

Der Versuch von Goltz und Freusberg nimmt unter den übrigen hierhergehörigen eine besondere Stelle ein, weshalb er in einem Kapitel für sich besprochen werden soll.

Fr. Goltz und A. Freusberg stellen an einer Hündin fest, dass das Tier nach vollständiger Trennung des Rückenmarkes in der Höhe des ersten Lendenwirbels brünstig wurde, empfing und ein lebensfähiges Junge ohne Kunsthilfe zur Welt brachte und vor und nach der Geburt alle Naturtriebe wie ein unversehrtes Geschöpf entfaltete.

Bei der Diskussion, wie man sich den Einfluss der Eierstöcke auf den Eintritt der Brunst vorzustellen haben werde, muss Goltz es unentschieden lassen, ob nicht bei der Unversehrtheit des N. sympathicus diesem die vermittelnde Rolle zwischen Ovarium und Hirn zugefallen sei. Er fährt aber dann fort: „Es wäre auch möglich, dass der rätselhafte Zusammenhang zwischen dem Zustande des Gehirns und dem der Keimdrüse vermittelt wird durch das Blut. Es ist nicht undenkbar, dass während der Brunst aus der tätigen Keimdrüse eigentümliche Stoffe in die Blutbahn gelangen und im Gehirn die Anregung zur Kräftigung jenes eigentümlichen Reflexapparates geben, der die anatomische Grundlage für die Anziehung der Geschlechter bildet. Ich muss bekennen, dass ich mich diesem Gedankengange jetzt mehr zuneige.“ Die Stelle ist deshalb so wichtig, weil sie deutlich zeigt, wie Goltz schon Anfang der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts der Auffassung vom Bestehen einer inneren Sekretion nahe gekommen ist.

Goltz bespricht sodann die Erscheinung, dass sämtliche Milchdrüsen der Hündin während der Schwangerschaft in regelmässiger Weise sich entwickelten. Da aber auch hier bei durchschnittenem Lendenmark der Sympathikus wieder seine geradezu verhängnisvolle Unversehrtheit im Versuch bewahrt hatte, so war eine klare Deutung nicht zu geben. Dem ausgezeichneten Experimentator im Bereich des Zentralnervensystems hätte nur der Gedanke an eine Transplantation der Ovarien zukommen brauchen, und er würde alle seine Zweifel haben beseitigen können. Trotzdem ist die Klarheit, mit der er die möglichen Erklärungsarten seines Versuches bespricht, so gross, dass seine Arbeit gewiss als eine der bedeutendsten Förderungen unserer Einsicht auf diesem Gebiete betrachtet werden muss. Wie oft wird der glänzendste Entdecker, weil die Lösung einer Frage andere Methoden als die ihm geläufigen fordert, an dem erlösenden und entscheidenden Schritt verhindert. So ging es sicher Goltz auf dem Gebiete der inneren Sekretion.

5. Zusammenfassende Darstellungen.

Von zusammenfassenden Darstellungen, die sich zum Teil an einen ausschliesslich gelehrten oder ärztlichen Kreis, zum Teil aber auch an weitere Schichten von Lesern wenden, wähle ich die von Hegar,

Loewy und Moebius aus, von denen der erste Verfasser durch eigene Arbeiten und die seiner Schüler eine hervorragende Stelle einnimmt, während Moebius durch die gewandte Schreibweise sicher viele Leser fesseln wird. Loewy berichtet vorzugsweise über den Einfluss der Geschlechtsdrüsen auf den Stoffwechsel.

Hegar stellt, um die Frage der Abhängigkeit der Entwickelung zu diskutieren, eine grössere Zahl von Beobachtungen zusammen und bespricht zuerst angeborene Defekte und rudimentäre Bildungen der Keimdrüsen.

Fünf weibliche Personen ohne Eierstöcke, von rein weiblichem Habitus, zwei Kälber ohne Eierstöcke mit Scheide und Vulva werden aufgeführt und mit normal gebildetem Uterus bei Fehlen eines Eierstockes zum Beweis für die Unabhängigkeit der Bildung von Uterus und Brüsten vom Eierstock verwertet.

Als Folgen, welche nach künstlichen, durch Operation bewirkten Defekten der Keimdrüsen sich einstellen, führt Hegar an:

1. Eine Verkümmerung des Leitungsapparates und der äusseren Genitalien. „Hier besteht im postfötalen Leben eine Korrelation, welche während der embryonalen Entwickelung nicht in dem Masse bemerkt wurde.“

Gegen diese Auffassung dürfte jedoch der Einwand nicht abzuweisen sein, dass bis jetzt an Embryonen Experimente nicht, jedenfalls aber nicht in der Zahl wie bei den Neugeborenen und Erwachsenen gemacht worden sind. Die Richtigkeit wird also erst durch neue Versuche festgestellt werden müssen.

2. Änderungen des Knochenwachstums. Die Diaphysen bleiben durch Knorpel getrennt oder verknöchern sehr spät. Der Typus der Kastraten nähert sich nicht dem des anderen Geschlechtes. Der Querdurchmesser des Beckenausganges einer kastrierten Hündin ist grösser als der einer nichtkastrierten; hätte sich die Form des Beckens der männlichen genähert, so hätte der Durchmesser kleiner werden müssen.

3. Die Behaarung der Eunuchen ist mangelhaft oder fehlt im Gesicht und an den Schamteilen. Die Mähne des Wallachen und Ochsen ist schwächer als beim Hengst und Stier. Der Kapaun hat ein glänzenderes Federkleid als der Hahn, das Horn des Ochsen ist länger und gewundener als des Stieres.

(Hier wäre noch hinzuzufügen, dass Rehe und Ziegen meist kein Geweih und keine Hörner tragen, und das Gehirn des Hammels kleiner ist als beim Widder; ebenso wie kastrierte Hirsche ein verkümmertes Geweih entwickeln. Ref.)

4. Der Kehlkopf der männlichen Kastraten bleibt kleiner als bei normalen Männchen.

5. Kastration bringt wohl beim Stier stärkere Entwickelung der Zitzen und des Euters hervor; beim Menschen ist eine derartige Beobachtung nicht gemacht worden.

6. Weibliche, in der Jugend verschnittene Tiere haben mangelhaft entwickelte Brustdrüsen die aber nach Transplantation von Eierstöcken sich entwickeln. Später kastrierte Tiere behalten nicht nur die Brustdrüse, sie wird mitunter sogar turgeszent und entleert auf Druck Kolostrum.

7. Kastration einer milchgebenden Kuh verlängert die Laktationsperiode.

In dem Abschnitt über ungewöhnliche Kombination der Sexualcharaktere stellt Hegar die Beobachtungen über den Hermaphroditismus zusammen. Beim Menschen ist bis jetzt gleichzeitiges Vorkommen von vollkommen ausgebildeten Hoden und Eierstöcken noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden, wohl aber „bei einem ihm sehr nahe stehenden Tiere, dem Schwein."

Was die Gynäkomastie und die Korrelationen zwischen Brustdrüsen und Keimdrüsen anlangt, so lässt sich nur sagen, dass sie „ein sehr schwer lösbares Problem darbieten."

Im grossen und ganzen scheint Hegar „die bisherige Lehre von der korrelativen Allgewalt der Keimdrüse nicht mehr haltbar."

Hegar bekämpft auch die Annahme, nach welcher der Verlust der Keimdrüse die Charaktere des anderen Geschlechtes erscheinen lasse. „Wenn eine Person ihre Eierstöcke einbüsst, erhält sie damit keine Hoden, welche die männlichen Eigenschaften hervorrufen sollen." Verfochten wird die Idee, dass das befruchtete Ei das Geschlecht und die Entwickelung der einzelnen Teile in völliger Unabhängigkeit entwickele, wobei auf Borns „geniale Experimente verwiesen wird, in denen der Beweis geliefert wird, dass die meisten Körperteile eine unabhängige, eigene Entwickelungsenergie besitzen."

Hierzu möchte ich mir folgende Bemerkungen erlauben:

Beschränkt man sich auf das, was nach darauf gerichteten Versuchen entschieden werden kann, so fällt für die höheren Tiere die Kenntnis über die Ursachen der Entstehung des Geschlechtes fort; folglich auch die über den Grad der Abhängigkeit der sekundären Geschlechtscharaktere von den Keimdrüsen. Im Embryo laufen allerdings eine ganze Reihe von Vorgängen ab, die im erwachsenen Organismus zu Einrichtungen führen, die durchaus voneinander abhängig sind, während ihre gegenseitigen Beziehungen im Embryo nicht nachzuweisen sind. Wir können aber im

Bereich der Sexualsphäre hierüber vorläufig kein Urteil fällen. Beim Erwachsenen und auch bei den in der Jugend Verschnittenen tritt jedoch die Abhängigkeit der Entwickelung von der Keimdrüse deutlich in die Erscheinung.

Eine andere zusammenfassende Bearbeitung des gesammelten Materials zur Würdigung des Einflusses der Kastration hat Möbius gegeben und in einer Einleitung die Frage besprochen, ob der Körper durch die Keimdrüsenwirkung männlich oder weiblich werde, oder ob in einem männlichen Körper ein Hoden und in einem weiblichen ein Eierstock entstehe. Zu entscheiden ist dies vorläufig natürlich nicht. Eine historisch philologische Studie über Kastration schliesst sich an, worauf dann die Wirkungen der Kastration besprochen werden.

Dahin gehören die von mehreren Autoren beschriebenen Schwellungen der Brüste bei kastrierten Männern, das Kleinbleiben der Prostata und Samenblasen bei jugendlich Verschnittenen.

Bei der Kastration erwachsener weiblicher Säugetiere und des Menschen hört die Menstruation auf, Scheide und äussere Geschlechtsteile verändern sich in der Regel nicht, die Brüste bleiben fast immer unverändert. (Über die Bartholinischen Drüsen sind keine Angaben gemacht, während wir mehrere über die entsprechenden Cowperschen Drüsen des Mannes besitzen. Ref.)

Es folgen die Angaben über den Einfluss der Kastration auf das Skelet, auf den leichteren Fettansatz bei der Mast: die Veränderungen der Hautanhänge, die Verbesserung des Fleischgeschmackes, die Vergrösserung der Hypophysis cerebri, den Einfluss auf die Dimensionen des Kehlkopfes und die Veränderungen des Schädels, Gehirns und der seelischen Tätigkeiten.

Eigene Untersuchungen an Pferd, Rind und Meerschwein ergaben Möbius das Resultat, dass durch die Kastration die Form des Schädels verändert, im ganzen vergrössert, und dass sein hinteres Ende je nach der Tierart verschiedenartig verunstaltet wurde. Gemessen wurden beim Pferd von Hengst, Wallach und Stute je 2, beim Rind von Stier, Ochsen und Kuh je ein Schädel, sowie noch drei Kastratenschädel des Meerschweinchens.

Die Angaben über die Libido der Kastraten sind bei den einzelnen Autoren widersprechend, so dass der schon von Pflüger aufgestellte Satz „Ich trage demnach kein Bedenken, in der Gegenwart des Samens die normale Ursache der Begattung zu suchen“ mir am besten allen Erscheinungen gerecht zu werden scheint und die geschlechtlichen Fähigkeiten der Kastraten auf unvollständige Entfernung der Hoden zurückzuführen sind. Wir wissen ja, dass abgesprengte Hodenstückchen auch ohne Zusammenhang mit den Ausführungsgängen erhalten bleiben und Samen bilden.

In einem mit dem Titel „Allgemeines" überschriebenen Schlussabschnitt stellt Möbius seine Auffassung auf Grund seiner Studien dar und kommt zu dem Ergebnis:

Die Kastration im jugendlichen Alter hemmt die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale; nach beendetem Wachstum ausgeführt, hat sie verhältnismässig geringe Wirkungen.

Niemals wird ein Zweifel darüber bestehen, ob das „Individuum" männlich oder weiblich ist, auch ohne Rücksicht auf die Geschlechtsteile.

Im ganzen scheinen Möbius die Erfolge der Kastration für die Annahme eines „Soma-Geschlechtes" zu sprechen.

Der Kastrat bekommt nicht „positive Merkmale des anderen Geschlechtes." Nur die Gynakomastie und das Wachsen der Barthaare der „alten Weiber" müssen auf den Schwund der Keimdrüsen bezogen werden, so dass, wie aus den Beobachtungen an Zwittern, auch aus denen an Kastrierten sich folgern lasse, beide Geschlechter trügen bis zu einem gewissen Grade „das geschlechtbildende Moment" des anderen in sich. (Würde der Bart der Greisinnen auf den Schwund der Keimdrüse zurückzuführen sein, so ist es nicht erfindlich, weshalb er im Alter nicht allgemein vorkommt und nicht sofort nach jeder Kastration auftritt. Ref.)

„Es ergibt sich also" — fährt der Autor fort — „dass die Keimdrüsen die sekundären Geschlechtsmerkmale nicht machen, sondern fördern, dass sie andererseits das Auftreten von sekundären Merkmalen des anderen Geschlechtes verhindern. Mehr und mehr überzeugt man sich davon, dass das Wichtigste eine chemische Wirkung ist, dass irgendwelche Stoffe aus den Keimdrüsen in den Kreislauf übertreten müssen, die dann auf die einzelnen Organe hemmend, fördernd, umgestaltend wirken."

Als besonders wertvolle Beweise für diese Anschauung führt Möbius die Versuche von Ribbert, Knauer und Halban, sowie die von Foges an.

Löwy berichtet über Fütterung von Kapaunen mit Hodensubstanz. Die Kämme und Bartlappen wuchsen stärker als bei den nicht mit Hodensubstanz gefütterten Kastraten.

Der Aufsatz desselben Verfassers enthält auch die neueren Anschauungen und Versuchsergebnisse über den Einfluss der Geschlechtsdrüsen auf den Gesamtstoffwechsel. Indem ich auf jene Zusammenfassung verweise, sei hier noch erwähnt, dass nach Löwy beim Manne keine eindeutigen Folgen sich finden, die Ergebnisse für die Frau dagegen klarer liegen.

6. Eigene Versuche und Beobachtungen.

Die Erfolge der Transplantationen haben die neueren Anschauungen über die Wirkungen der inneren Sekretion so ausgestaltet, dass mit wenigen Ausnahmen die Autoren sich dafür aussprechen, ein Nerveneinfluss komme dabei nicht in Frage. Und doch gibt es eine Reihe von Erscheinungen, die ohne spezifische Wirkung auf die Nerven nicht erklärt werden können.

Da es mir unmöglich erscheint, für Versuche, die man nicht selbst angestellt hat, Erklärungen zu geben, so will ich zum Schluss über das berichten und es zu Schlussfolgerungen benutzen, was ich im Laufe der letzten Jahre durch eigene Beobachtungen und Versuche an Rana fusca habe feststellen können.

Die Brunstorgane des braunen Landfrosches machen in jedem Jahre zyklische Veränderungen durch, sobald die Tiere einmal geschlechtsreif geworden sind.

Als spezifische Brunstorgane des Landfrosches sind bis jetzt die Samenblasen, die Daumenschwielen und gewisse Muskeln des Vorderarms bekannt. Alle diese Teile vergrössern sich nicht erst um die Brunstzeit, wie man seither annahm, sondern schwellen schon und vergrössern sich, wenn die Spermatogenese ihren jährlichen Zyklus beginnt, wie ich dies mit H. Gerhartz nachgewiesen habe.

Werden Froschmännchen kastriert, so hypertrophieren die Brunstorgane je nach der Zeit, in der operiert wurde, überhaupt nicht mehr, oder sie gehen genau wie nach dem Ablauf der Laichzeit wieder zurück und bleiben dauernd klein.

Da die Daumenschwielen, die Vorderarmmuskeln und die Samenblasen von Mai bis Juni schwach entwickelt sind, vom August bis zum April schwellen und eigenartige Veränderungen durchmachen, so ist, wie vorhin gesagt, der Erfolg der Kastration im Mai und Juni ein scheinbar verschiedener von dem im August und den folgenden Monaten. In den mittleren Monaten des Jahres bleibt der gegebene Zustand der Brunstorgane nach beiderseitiger Kastration derselbe; später kastrierte und gut genährte Frösche dagegen zeigen bald einen Schwund der bis dahin schon mächtig entwickelten Daumenschwiele und Vorderarmmuskeln.

Einseitige Kastration wirkt nicht auf die Brunstorgane, wie schon Gerhartz gefunden hatte.

Weibliche Frösche zu kastrieren ist wegen der Grösse der Eierstöcke und namentlich der Infektionsgefahr der ventral gelegenen Wunden mir bisher nicht gelungen. Für unmöglich darf die erfolgreiche Operation

jedoch nicht erklärt werden; die geeignetste Zeit wäre kurz nach dem Laichen.

Bringt man kastrierten Froschmännchen, die die Nachwehen der Kastration deutlich zeigen, d. h. die im August oder September keine Daumenschwielenvergrösserung und keine Verdickung der Vorderarme besitzen, von frisch gefangenen kräftigen Männchen Hodenstücke aseptisch in den Rückenlymphsack, so wirken diese aus jedem Verband mit Gefässen und Nerven losgelösten Hoden eines anderen Frosches genau so auf die Brunstorgane, als wäre der Frosch nicht kastriert worden. Bis jetzt wurden die Versuche nur an Rana fusca ausgeführt. Die Daumenschwielen, die Samenblasen und die Vorderarmmuskeln vergrössern sich und werden wieder verkleinert, wenn die Hodenstücke aus dem Lymphsack völlig resorbiert sind. Ein Anwachsen ist bei der angewandten Operationsmethode nicht möglich. Der Hautschnitt wird in der Nackengegend gemacht, und das eingebrachte Hodenstück durch sanftes Streichen der Rückenhaut bis in die Kreuzbeingegend hinabgeschoben. Eine Naht, die nach 2–3 Tagen entfernt wird, genügt, die Hautwunde prima intentione zur Heilung zu bringen.

Bei keinem Versuchstier fand eine Anheilung der als überlebende Fremdkörper in den Rückenlymphsack eingebrachten Hodenstücke, die einem anderen Exemplar von Rana fusca frisch entnommen waren, statt. Man konnte Schritt für Schritt verfolgen, wie sich die Schnittflächen des übertragenen Hodenstückes mit einer bindegewebigen Kapsel überzogen, und das Organ ohne Eiterung nach und nach völlig zur Aufsaugung und damit zum Schwinden gebracht wurde.

Soll ein transplantiertes Hodenstück anwachsen, so ist eine Anfrischung oder eine länger dauernde Hyperämie an der betreffenden Stelle nötig.

Durch diesen Versuch ist es somit absolut sicher bewiesen, dass das Sekret des Hodens die sekundären Brunstorgane zum Wachstum anregt. Bei allen früheren Versuchen waren Erfolge nur eingetreten, wenn die transplantierten Geschlechtsdrüsen vaskularisiert worden waren. Da wir aber wissen, dass überall wo Gefässe sprossen, auch Nerven wachsen, so war die absolute Beweiskraft der früheren Versuche nach dieser Richtung nicht in dem Masse vorhanden, als bei dem auch hier wieder als Versuchstier ersten Ranges sich bewährenden Frosch.

Anders freilich liegt die Sache, wo mit injizierten Extrakten der Geschlechtsdrüsen Erfolge erzielt waren. Hier kann der Einwand, es handele sich um eine Nervenwirkung, die von dem betreffenden Organ ausgehe, gar nicht erhoben werden. Ein Einfluss zentripetaler Nerven

ist somit bei der Einwirkung der Geschlechtsdrüsen auf die sekundären Geschlechtscharaktere ausgeschlossen. Die Veränderungen der sekundären Merkmale sind eine Folge der inneren Sekretion der Keimdrüsen.

Es blieb sodann noch die Frage zu entscheiden übrig, ob denn das Sekret der Hoden auch ohne zentrifugale Nerven auf die Brunstorgane zu wirken imstande sei.

Durchschneidet man den zu den vergrösserten Brunstmuskeln eines Vorderarmes gehörigen Nerven während des Spätsommers an sonst normalen Froschmännchen, so tritt vor der Verheilung der Nervenstümpfe innerhalb vier Wochen eine deutliche Atrophie der Muskeln ein, während die der anderen gesunden Seite sich weiter vergrössern. Eine direkte Wirkung des Hodensekretes auf die Brunstorgane findet somit nicht statt.

Bei der Beurteilung dieses Ergebnisses vermisst man freilich eine Angabe über den Anteil der Atrophie der Muskeln, den der Nichtgebrauch infolge der Nervendurchschneidung an und für sich im Gefolge haben muss. Selbstverständlich würde die Muskelmasse nach Nervendurchschneidung atrophiert sein; es käme mithin darauf an, festzustellen, ob ein anderer Muskel desselben Tieres nach der Nervendurchschneidung in gleich hohem Masse schwände, als ein solcher, der ohne weiteren Eingriff durch das Sekret der Hoden sich nachgewiesenerweise vergrössert. Das würde selbstverständlich recht schwer sein. Glücklicherweise ist es aber zur Widerlegung eines solchen Einwandes nicht erforderlich, einen derartigen Versuch anzustellen.

Die Drüsen und auch die Papillen der Daumenschwiele treten nur zur Paarungszeit in Tätigkeit. Durchschneidet man während der Zeit, wo sie im Hochsommer zu schwellen beginnen, den zugehörigen Nerven auf einer Seite, so wird innerhalb vier Wochen, ehe der Nerv verheilt ist und während die Lähmung der aus demselben Stamm innervierten Muskeln fortbesteht, die Daumenschwiele verkleinert, obwohl die der anderen Seite sich weiter entwickelt. Hier fehlt der Anteil an der Atrophie, der durch den Fortfall des täglichen Gebrauches bedingt sein könnte, und es tritt deutlich zutage, dass das Hodensekret, obwohl es noch in die Säfte des Körpers übertritt, auf die Drüse mit durchschnittenem Nerven nicht mehr wirken kann, dass somit keine direkte Wirkung auf die Organe durch die innere Sekretion stattfindet.

Es ist somit bewiesen, dass das Hodensekret ins Blut aufgenommen wird und, wie ein spezifisches Gift nur auf gewisse nervöse Zentren wirkt, bestimmte Gangliengruppen reizt, die alsdann vermittelst zentrifugaler peripherer Nerven Form- und Stoffwechseländerungen in den von ihnen innervierten Organen anregen.

Nachdem die Art der Wirkung des Hodensekretes soweit erkannt worden ist, darf man annehmen, dass auch die innere Sekretion anderer Organe nicht direkt, sondern erst durch Vermittelung des Nervensystems auf andere Körperteile ihren Einfluss geltend mache. Gewiss ist, dass durch die innere Sekretion nicht alle nervösen Zentren gleichartig angeregt werden. Der nächste Schritt in unserem Verständnis dieser Vorgänge würde der sein, die Gründe aufzufinden, weshalb es sich so verhält, weshalb die Wirkung an der einen Stelle eintritt und anderwärts versagt.

Jedenfalls ist die Wachstumsenergie der Muskeln und Drüsen wie schon im Embryo, so auch später im Erwachsenen nicht allein vom Gebrauch abhängig. Neben der Übung machen sich Einflüsse geltend, die ein Organ lange Zeit vor seinem Gebrauch für eine bestimmte Leistung vorbereiten. Man könnte daran denken, dass auch der Gebrauch der Organe bestimmte Stoffe in ihnen erzeuge, welche dann wie die innere Sekretion anderer Organe, in spezifischer Weise vergrössernd oder, wenn im Übermass vorhanden, auch rückbildend auf sie wirke.

Zum Schluss füge ich noch hinzu:

Die Brunst und das Wachstum der Brunstorgane sind zwei Zustände, die nicht in gleicher Weise herbeigeführt werden.

Einverleibung von Hodensubstanz und Samenblaseninhalt eines brünstigen Frosches machen einen Kastraten nicht brünstig.

Es ist nach meinen bisherigen auf diesen Punkt gerichteten Versuchen anzunehmen, dass die Ausführungsgänge der Hoden, der Niere, die Wolffschen Gänge und Samenblasen durch den austretenden Samen gereizt werden, dass diese Nervenreizung der Hodenausführungsgänge die Umarmung anregt, und erst weitere komplizierte Nervenreizungen den Begattungsakt zu Ende führen.

Wie schwierig aber auf diesem Gebiet es ist, ein endgültiges und für alle Tiere zutreffendes Urteil zu gewinnen, geht am besten aus folgender Beobachtung hervor.

Während die Rana esculenta nur schwer in der Gefangenschaft zur Fortpflanzung zu bringen ist, gelingt dies fast regelmässig, auch nach meiner Erfahrung, bei Rana fusca. In dem milden Winter dieses Jahres wurden mir vom Diener des Institutes mehrere Paare von Landfröschen gebracht, bei denen die Männchen schon schwarze Daumenschwielen hatten. Die Tiere wurden in Zimmern von 15° und 20° C gehalten; an beiden Stellen verloren die Männchen binnen kurzer Zeit den schwarzen Belag der Daumenschwielen; trotzdem alle gefüttert wurden, fand keine Begattung statt. Als Anfang April, nachdem die Frösche im Freien längst

gelaicht hatten, die in den Zimmern gehaltenen Frösche getötet wurden, waren bei den Weibchen alle Eier noch in den Eierstöcken, die Eileiterdrüsen noch nicht entleert; bei den Männchen enthielten wohl die Hoden, aber nicht die Samenblasen Spermatozoen.

Ich vermag nicht anzugeben, was die Ursache war, weshalb in der Gefangenschaft unter anscheinend günstigen Bedingungen, die Brunstzeichen zurückgingen und keine Begattung eintrat, während zur Laichzeit gefangene Tiere sich alsbald paarten. Offenbar spielen selbst bei dem tief stehenden Frosch noch Nerveneinflüsse eine Rolle, die ja bei höheren Geschöpfen weit mehr erregend oder hemmend wirken als dies die Drüsensekrete der Hoden und Ovarien zu tun imstande sind; mag auch vielleicht beim Frosch von Phantasie keine Rede sein können. Der grosse Unterschied zwischen dem Wachstum der Brunstorgane und ihrem Gebrauch springt dadurch sofort in die Augen. Wenn auch vom gesunden Nervensystem abhängig, so werden doch Daumenschwiele, Muskulatur des Vorderarmes und die Samenblase immer durch das Hodensekret beeinflusst; für den Eintritt der Brunst ist dies nicht der Fall, obwohl auch diese in letzter Linie von der normalen Tätigkeit der Geschlechtsdrüsen abhängt.

Als Anhang gebe ich noch einen Bericht, den mein Kollege, Herr Professor P. Schieferdecker, auf meinen Wunsch über seine, die innere Sekretion betreffenden Abhandlungen verfasst hat.

II.

In den letzten Jahren hat sich Schiefferdecker in verschiedenen Arbeiten eingehender mit der Bedeutung der inneren Sekretion für den Körper beschäftigt. Im Jahre 1901 behandelte er dieses Thema zuerst im Zusammenhange mit der Bedeutung der Muskeltätigkeit für den Körper (54). Er führte aus, dass der Name „innere Sekretion" eigentlich unglücklich gewählt sei, da man mit dem Worte „Sekretion" die durch eine spezifische Tätigkeit der Drüsenzellen herbeigeführte Ab- oder Ausscheidung bestimmter Stoffe verstehe, unter der „inneren Sekretion" dagegen verstehe man, dass bei der Tätigkeit irgendwelcher Organe Stoffe, die für das einzelne Organ spezifisch sind, in die aus dem Organe austretende Lymphe gelangen und mit dieser in den Blutstrom. Bezeichnender würde schon der Name „spezifische Abcheidung" oder „Ausscheidung" sein, dem man dann eventl. auch noch das Wort „innere" beifügen könnte. Wenn diese Bezeichnung im Grunde genommen auch nur eine Verdeutschung von „Sekretion" ist, so hat doch dieses letztere Wort den Wert eines Terminus technicus erhalten, während das deutsche Wort noch eine freiere Bedeutung für uns besitzt.

„Spezifische innere Ausscheidung“ würde danach wohl eigentlich der beste Ausdruck sein. Schiefferdecker benutzte nun in dieser Arbeit das Vorhandensein dieser „spezifischen inneren Ausscheidung“ zur Erklärung der sehr interessanten Beobachtung von Kronecker und Cutter. Diese hatten untersucht, in welcher Weise sich die Kraft der Bicepsgruppe verhielt, wenn ausschliesslich die unteren Gliedmassen durch Bergbesteigen geübt wurden. Es ergab sich, dass die bei dieser Tätigkeit vollständig untätigen Arme doch eine Zunahme der Muskelkraft erkennen liessen, wenn die Beinmuskeln durch die Bergbesteigung in mässigem Grade tätig waren. Es ging also im allgemeinen daraus hervor, dass eine mässige Muskelarbeit auch selbst diejenigen Muskelgruppen stärkt, welche nicht an der Arbeit teilnehmen. Nach der Ansicht der Autoren wurde diese Wirkung wahrscheinlich hervorgebracht durch eine Steigerung der Zirkulation von Blut und Lymphe. Schiefferdecker hob dagegen hervor, dass, wenn es auch durchaus möglich sei, dass ein erhöhter Blut- und Lymphstrom anregende Wirkungen auf sämtliche betroffene Organe auszuüben imstande sei, man doch hierbei vor allen Dingen an die innere Sekretion denken müsse. Es sei sehr wohl denkbar, dass die von den Muskeln bei ihrer Tätigkeit ausgeschiedenen Stoffe vermittelst des Blutstromes auf die sämtlichen Muskeln des Körpers erregend oder ernährend einwirkten.

In einer weiteren Arbeit (55, 56), die sich auf eingehende Untersuchungen über den feineren Bau des Muskelgewebes und über das Verhalten desselben bei der Aktivitäts-Hypertrophie bezieht, ging Schiefferdecker dann näher auf die Bedeutung der spezifischen inneren Ausscheidung für den ganzen Körper und namentlich auch auf die feineren Verhältnisse zwischen dem Bindegewebe und dem Parenchym der einzelnen Organe ein, speziell des Muskels. Er hebt zunächst hervor, dass man zwischen der Bezeichnung „innere Sekretion“ und „spezifische innere Ausscheidung“ einen Unterschied machen müsse: die Tätigkeit jener Drüsen, welche ihr Sekret direkt in Lymphbahnen oder in das Blut ergiessen (Schilddrüse, Nebenniere, chromaffine Zellen, wie sie bei vielen Tieren in der Gefässwandung liegen) muss man als „innere Sekretion“ bezeichnen, da es sich hierbei in der Tat um eine Drüsentätigkeit handelt, bei der das Sekret nur direkt in die Lymphe resp. das Blut gelangt, die Ausscheidung jener spezifischen Stoffe dagegen, welche bei der Tätigkeit der verschiedenen Organe gebildet werden, wäre im Gegensatz dazu als „spezifische innere Ausscheidung“ zu bezeichnen. Verfasser hatte nun schon lange die Idee gehabt, dass die Annahme eines fortwährenden Kampfes der Gewebe im Körper, bei der also für gewöhnlich eine Art von Waffenstillstand im Körper angenommen werden musste, um das Gleichgewicht zu erklären, nicht richtig sei, sondern dass wahrschein-

lich überall im Körper, wo verschiedene Gewebe zusammenliegen, Symbiose herrsche, ebenso auch zwischen den verschiedenen Organen des Körpers, und dass durch diese Symbiose der Körper eben erst zu einem Ganzen, zu einem Individuum werde. Dadurch war natürlich in keiner Weise ausgeschlossen, dass in den einzelnen Organen zwischen den gleichartigen Elementen ein Kampf ums Dasein bestände. Symbiose kann naturgemäss nur zwischen verschiedenartigen Zellen oder Geweben bestehen, zwischen gleichartigen Elementen ist sie unmöglich und hier wird dann eben der Wettbewerb der einzelnen Zellen deutlich hervortreten. Einen Beweis für diese Anschauung fand Verf. nun bei der Bearbeitung jener Veränderungen, welche bei der Aktivitäts-Hypertrophie im Muskel auftreten. Die an dem Sartorius des Hundes ausgeführten Untersuchungen ergaben, dass bei der Aktivitäts-Hypertrophie nicht nur die Muskelfasern an Masse zunahmen, sondern auch das Bindegewebe und zwar beide genau in demselben Grade. Bei menschlichen Muskeln konnte Verf. sodann nachweisen, dass bei der einfachen Atrophie das Bindegewebe ebenfalls in demselben Grade abnahm, wie die Muskelfaser. Verf. betonte nun, dass mit Hilfe der von Roux und Weigert aufgestellten und vertretenen Theorie des Kampfes der Gewebe eine Erklärung dieser Tatsachen unmöglich sei, dass sie dagegen verhältnismässig leicht gelinge bei der Annahme, dass zwischen dem Muskelgewebe und dem Bindegewebe in dem Muskel eine Symbiose stattfinde. Man hätte sich das in der Weise zu denken, dass die von den Muskelfasern bei ihrer Tätigkeit ausgeschiedenen Stoffwechselprodukte zum Teile geeignet seien, ernährend auf das Bindegewebe des Muskels zu wirken, und dass andererseits wiederum auch das Bindegewebe bestimmte spezifische Stoffe liefere, welche zur Ernährung der Muskelfasern verwandt würden. Für diese Annahme sprach auch die Lagerung der Kerne der Muskelfasern. Verf. hatte in derselben Arbeit nachzuweisen vermocht, dass bei den höheren Tieren eine besondere Beziehung zwischen der Lage der Kerne in den Muskelfasern und der der Blutgefässe insofern bestehe, als die Muskelkerne sich bei der Entwickelung der Faser derartig lagerten, dass sie immer möglichst in der Nähe eines Blutgefässes sich befanden. Das war nun natürlich aber nur für eine verhältnismässig geringe Anzahl von Kernen möglich. Jene Anlagerung in die Nähe eines Blutgefässes sprach dafür, dass es wichtig war, dass der der Muskelfaser zugeleitete Ernährungsstrom möglichst zuerst den Kern traf. Wenn nun auch die übrigen Kerne der Muskelfasern sich ganz in der Nähe der Oberfläche befanden, so sprach dies dafür, dass auch hier überall Ernährungsströme zutraten, und diese konnten dann natürlich nur vom Bindegewebe ausgehen. Eine notwendige Folgerung aus dieser Annahme war, dass das Bindegewebe in

jedem Organe ein spezifisches war, das ergab sich aber auch sofort als richtig bei der Betrachtung der einzelnen Organe. Ja, es ergab sich sogar, dass auch für die einzelnen Muskeln das Bindegewebe eine spezifische Anordnung erkennen liess, und das entsprach wieder dem von dem Verf. aus seinen Untersuchungen gezogenen Schlusse, dass auch das Sarkoplasma in jedem Muskel ein spezifisches sein musste. Durch die Annahme einer solchen Symbiose war es dann auch möglich, den Vorgang der Zunahme eines Organs durch Übung infolge der Tätigkeit in einer verhältnismässig einfachen Weise zu erklären: durch die stärkere Tätigkeit gelangten mehr Stoffwechselprodukte zu dem Bindegewebe, dadurch wurde dieses besser ernährt, nahm zu, und war so wieder fähig, mehr Ernährungsmaterial den Muskelfasern zu liefern, wodurch auch diese wieder zunahmen usw. in einem Circulus benignus. Selbstverständlich musste eine solche Symbiose dann für alle Organe gelten, in denen überhaupt verschiedenartige Zellen oder Gewebe zusammenlagen, und sie konnte unter Umständen komplizierter sein, so bei dem Ovarium, in dem das Ei von den Follikelzellen spezifisch ernährt wurde, während diese erst wieder in Beziehung zu dem Bindegewebe traten, so bei dem Hoden, wo die Fusszellen die Vermittlerrolle zwischen dem Bindegewebe und den Samenzellen übernahmen, so beim Nervensystem, wo die Neurogliazellen das spezifische Ernährungsgewebe für die Nervenelemente bildeten, selbst wieder aber zu dem Bindegewebe und den Blutgefässen in Beziehung traten. Diejenigen Stoffe, welche bei der Ausscheidung der Stoffwechselprodukte nicht direkt zu der Ernährung unmittelbar benachbarter Gewebe verbraucht wurden, traten durch Vermittelung des Lymphgefässsystems in das Blutgefässsystem über und waren so imstande, weithin auf die Organe des Körpers zu wirken, soweit sie überhaupt für derartige Zwecke noch brauchbar waren. So konnte man denn auch wieder eine Einwirkung von Stoffen der inneren spezifischen Ausscheidung, die von Muskeln ausgingen, auf andere Muskeln verstehen, wie das Schiefferdecker in seiner ersten Arbeit angenommen hatte. Auf diese Weise war der Körper auch in der Lage, ausserordentlich sparsam wirtschaften zu können. „Es erhält auf diese Weise die Tätigkeit irgend eines Organes im Körper immer eine mehrfache Bedeutung; sie wirkt nicht nur lokal, sondern weithin auf den ganzen Körper ein. Auf diese Weise wird der Körper eigentlich erst zu einem Individuum. Überlegt man sich, dass alle unsere Organismen sich durch einen ungemein lange dauernden Kampf ums Dasein erst zu den jetzigen Formen entwickelt haben, und dass bei diesem Kampfe immer nur diejenigen Formen übrig geblieben sein können, welche am zweckmässigsten eingerichtet waren, so folgt daraus eigentlich ohne weiteres,

dass alle Teile des Organismus gegenseitig füreinander zu sorgen in hervorragender Weise befähigt sein müssen, und daraus folgt dann wieder die ausgedehnteste Symbiose." (56, S. 265, 266). Verf. hob weiter hervor, dass die Annahme einer Symbiose für alle Abschnitte des Lebens von grosser Bedeutung sein müsste. Das Verständnis der gesamten Entwickelung des Organismus würde dadurch erheblich erleichtert. Möglicherweise würde auch die Erklärung der Alterserscheinungen, welche bis jetzt ja noch eine sehr schwierige ist, durch die Annahme einer Symbiose einfacher werden. Ferner würde auch für die Erklärung und das Verständnis der Vorgänge und Veränderungen, welche bei Krankheiten im ganzen Körper auftreten, die Annahme einer Symbiose von grosser Wichtigkeit sein. An die direkt pathologischen Vorgänge würden sich jene Fälle anschliessen, in denen schon bei der Anlage des Körpers bestimmte Organe oder Organsysteme im Verhältnisse zu den übrigen zu schwach angelegt sind, bezw. sich zu schwach entwickelt haben, so dass später ein Missverhältnis zwischen ihnen und dem übrigen Körper dasteht. Auch in diesen Fällen würde man durch die Annahme einer Symbiose eher zu einem richtigen Verständnisse der im Körper vorliegenden Verhältnisse, durch welche eine Schwächung des Gesamtkörpers bedingt wird, kommen als durch die eines Kampfes der Gewebe. Wie oben schon hervorgehoben wurde, würde die Annahme einer Symbiose keineswegs einen Wettbewerb, einen Kampf der gleichartigen Teile in den einzelnen Organen ausschliessen; ebenso wie es auch möglich ist, dass bei schwächerer Ausbildung eines Organes oder eines Organsystemes ein anderes Organ oder Organsystem, das mehr oder weniger weit vikariierend eintreten kann, sich stärker entwickelt.

In einer weiteren Mitteilung hob Schiefferdecker (57) hervor, dass man das Vorhandensein dieser spezifischen inneren Ausscheidung auch sehr wohl zur Erklärung der Vererbung erworbener Eigenschaften benutzen könne. Es war klar, dass die Keimstöcke, der Hoden und das Ovarium, ebenso wie alle anderen Organe, von den im Blute zirkulierenden Stoffen der spezifischen inneren Ausscheidung beeinflusst werden mussten, damit dann auch die in diesen Keimstöcken enthaltenen Keimzellen. Wenn bestimmte Teile des Körpers verändert worden waren, erworbene Eigenschaften, so mussten diese veränderten Teile durch die von ihnen ausgeschiedenen Stoffe auch die Stoffmischung im Blute verändern. Damit war eine Verbindung gefunden zwischen den veränderten Körperteilen und den Keimzellen, die einzige überhaupt vorhandene Verbindung. Es war anzunehmen, dass nur eine qualitative Veränderung der den Keimzellen zugeführten Ernährungsflüssigkeit eine Veränderung der Keimzellen

bewirken würde, eine quantitative Änderung würde vielleicht eine stärkere oder schwächere Ernährung der Keimzellen bewirken und infolgedessen würden die Keimzellen vielleicht ein stärkeres oder schwächeres neues Individuum erzeugen, aber dieses neue Individuum würde sonst dem Alten, „vor seiner Veränderung", ganz ähnlich sein. Ein solcher Fall würde z. B. eintreten, wenn man einem Tiere eine Extremität abschnitte oder verstümmelte, die Ohren, den Schwanz stutzte u. s. w. Eine qualitative Veränderung der Ernährungsflüssigkeit würde hierdurch entweder überhaupt nicht bewirkt werden, oder doch nur in einem geringen Masse. Es ist daher durchaus verständlich, dass eine solche Verstümmelung sich nicht vererben wird. Man könnte sich zweifellos auch Verstümmelungen denken, welche eine stärkere qualitative Beeinflussung der Ernährung herbeiführen würden, z. B. Entfernung von Stücken bestimmter Drüsen, aber wir wissen, dass in solchen Fällen gewöhnlich Regeneration oder Tod eintritt, und daher wird es nicht zu einer derartigen qualitativen Beeinflussung kommen, und daher auch nicht zu der Vererbung einer derartigen Verstümmelung. Man weiss nun vorläufig noch absolut nicht, welche Organe im Körper einander hauptsächlich beeinflussen, es ist aber wohl sehr wahrscheinlich, dass in dieser Hinsicht grosse Verschiedenheiten vorhanden sein werden, und dass irgend ein bestimmtes Organ ganz besonders stark von einem anderen bestimmten Organe beeinflusst werden wird, schwächer von anderen. Man könnte jene Organe, von denen ein bestimmtes Organ beeinflusst wird, vielleicht am einfachsten als die „Beeinflussungsorgane" dieses Organes bezeichnen, oder vielleicht noch einfacher in abgekürzter Weise als die „B-Organe", und den Grad der Beeinflussung andeuten durch Zahlen; also z. B.: irgend ein Organ wäre „Ovarium B 1", so würde das bedeuten, dieses Organ hätte einen sehr wesentlichen Einfluss auf das Ovarium. Ein Organ „Ovarium B 2 oder B 3" würde von entsprechend geringerem Einflusse sein. Ob ein Organ, welches von einem anderen stark beeinflusst wird, auch wieder selbst dieses letztere in ähnlicher Weise beeinflussen wird, erscheint noch durchaus fraglich; wenn es der Fall wäre, so würde man von „Reziproken Organen" sprechen können. So weiss man denn vorläufig auch noch nicht, von welchem Organe oder von welchen Organen die Keimzellen hauptsächlich beeinflusst werden. Wenn man aber auch annimmt, dass dieselben von einem bestimmten Organe besonders stark beeinflusst werden, so muss man nach dem vorher Gesagten doch auch wieder annehmen, dass sie auch von anderen Organen, wenn auch in einem geringeren Grade beeinflusst werden. Aus dem Gesagten folgt, dass Veränderungen des Körpers, welche uns als sehr hochgradig erscheinen, vielleicht nur einen geringen

Einfluss auf die Keimzellen auszuüben vermögen, während andererseits solche, die uns nur geringfügig erscheinen, oder die sich unserer Aufmerksamkeit ganz entziehen, eine sehr hochgradige Veränderung der Keimzellen vielleicht herbeiführen können. Wenn es aber möglich ist, dass durch Veränderungen des Körpers, die uns nur unwesentlich erscheinen, oder die wir gar nicht bemerken, doch eine tiefgreifende Veränderung der Keimzellen eintreten kann, dann würde man sich auch eine Vorstellung davon machen können, wie jener so eigenartige Vorgang eintreten kann, den man als „Mutation" bezeichnet hat, und der bis jetzt für uns noch völlig rätselhaft ist. Durch eine solche Veränderung der Keimzellen wird aber, wie Verf. besonders betont, zunächst nur die Disposition zu einer Vererbung solcher erworbener Eigenschaften gegeben. Kommt dann das neue Wesen unter dieselben Verhältnisse, unter denen sich bei den Elternwesen jene körperliche Veränderung ausbildete, so wird auch bei ihm dieselbe Veränderung auftreten und voraussichtlich noch stärker ausgeprägt sein, und so kann das im günstigen Falle durch Generationen weitergehen. Durch die Annahme der Einwirkung der spezifischen inneren Ausscheidung auf die Vererbung würde man nach Verf. auch noch einen anderen Punkt erklären können, welcher auf andere Weise sehr schwer zu erklären sein dürfte, nämlich die Erscheinung der „Korrelation". Gerade die Korrelation würde sich durch die Annahme einer gegenseitigen symbiotischen Beeinflussung der verschiedenen Körperorgane und der verschiedenen Körpergewebe durch die spezifische innere Ausscheidung sehr gut verstehen lassen. Ja, es würde sogar schwer zu verstehen sein, dass Änderungen einzelner Teile im Körper aufträten ohne korrelative Veränderungen anderer Teile. So kann man auch die grundlegende Veränderung des gesamten Körpers bei der Mutation verstehen. Verf. hebt in weiteren Ausführungen hervor, dass auch für die Heilkunde, die praktische Medizin, die durch die spezifische innere Ausscheidung bedingten symbiotischen Beziehungen der einzelnen Teile des Körpers zueinander von Wichtigkeit sind, und dass es auch in dieser Hinsicht sehr wünschenswert wäre, die „Beeinflussungsorgane" festzustellen.

Endlich hat Schiefferdecker (58—60) der spezifischen inneren Abscheidung eine sehr wesentliche Rolle zuerkannt beim Nervensysteme. Man muss nach ihm vielleicht bei jeder, jedenfalls aber bei den höher organisierten Zellen, die in ganz bestimmter Weise differenziert worden sind, wenigstens zwei Arten der Tätigkeit unterscheiden: die einfache „Ernährungstätigkeit", welche auch während des sogenannten „Ruhezustandes" vorhanden ist, und die „spezifische Tätigkeit", für welche die Zelle besonders differenziert worden ist. Man muss annehmen, dass die

chemischen Umsetzungen in der Zelle in beiden Fällen verschiedene sind, und hieraus folgt, dass auch die von der Zelle ausgeschiedenen Stoffwechselprodukte in den beiden Zuständen verschieden sind. Diese Stoffwechselprodukte treten zunächst in die nächste Umgebung der Zelle aus, gelangen dann aber auch als Stoffe der spezifischen inneren Ausscheidung durch die Lymphbahnen in das Blut. Diese Stoffe sind verschieden je nach der Art der Zelle. Diese aus der Zelle ausgetretenen Stoffe können die zunächst benachbart liegenden Zellen beeinflussen, und, nachdem sie in das Blut aufgenommen worden sind, sonst im Körper befindliche Zellen. Eine Beeinflussung von Zellen durch Stoffwechselprodukte, sei es eine solche bestimmter Teile derselben Zelle, sei es eine anderer Zellen desselben vielzelligen Organismus ist als „automatische Reizung" bezeichnet worden, noch besser würde vielleicht der allgemeinere Ausdruck „automatische Beeinflussung" für diesen Vorgang passen. Als eine solche „automatische Beeinflussung" würde sowohl die Beeinflussung der benachbarten Zellen durch die direkte Berührung mit den Ausscheidungsstoffen, wie auch die irgend einer weit abliegenden Zelle durch die Stoffe der spezifischen inneren Ausscheidung anzusehen sein. Die Fortleitung der durch die automatische Beeinflussung bedingten Veränderung in der beeinflussten Zelle samt ihren Fortsätzen und ev. die Überleitung dieser Veränderung auf eine mit der beeinflussten Zelle anastomotisch verbundenen Zelle würde in einer jeder Zellart eigentümlichen Weise von Querschnitt zu Querschnitt vor sich gehen. Selbstverständlich werden auch die aus den Zellen ausgeschiedenen Stoffe bei Erkrankung der Zelle andere sein, wie während des normalen Zustandes, und dementsprechend auch die anderen Zellen in anderer Weise beeinflussen. In dieser Weise denkt sich der Verf. auch die Beeinflussung einer Nervenzelle oder eines Nervenendorganes durch eine andere Nervenzelle resp. die Beeinflussung einer Nervenendigung durch ein sensibles oder sensorisches Endorgan. Die Nerventätigkeit würde als ein der lebenden Nervenzelle eigentümlicher chemischer oder chemisch-physikalischer Vorgang in der ganzen Nervenzelle mit ihren Fortsätzen aufzufassen sein, der sich durch den Zellkörper und die Dendriten und ferner durch den Achsenzylinder bis zur Endigung hin und durch diese hindurch von Querschnitt zu Querschnitt fortsetzt, oder umgekehrt. Die Einwirkung, welche die von der Nervenzelle ausgeschiedenen Stoffwechselprodukte während der einfachen Ernährungstätigkeit auf die andere Nervenzelle oder auf die Zelle des Endorganes ausübt, würde eine „trophische" sein, die Einwirkung, welche die während der spezifischen Tätigkeit ausgeschiedenen Stoffwechselprodukte ausüben, würde als „Erregung" oder „Reiz" zu bezeichnen sein. Dasselbe würde von der Einwirkung der

Zelle des sensiblen Endorganes auf die ihr anliegende Nervenendigung gelten. Wahrscheinlich würde es sich in diesen Fällen auch immer um symbiotische Beziehungen handeln. Da die Neurone ihrer anatomischen und physiologischen Beschaffenheit nach sehr verschieden sein können, so werden auch die von ihnen gelieferten Ausscheidungsprodukte von verschiedener Qualität sein. Jedenfalls aber werden die sämtlichen Neurone, welche das Nervensystem zusammensetzen, untereinander verbunden sein: entweder direkt morphologisch durch Anastomosen, wenn die Nervenzellen gleichartig sind, oder physiologisch durch die von ihnen ausgeschiedenen Stoffe, wenn die Nervenzellen ungleichartig sind. In jedem Falle also wird auf diese Weise z. T. durch Vermittelung der spezifischen inneren Ausscheidung das Nervensystem als ein Ganzes zu betrachten sein und wird andererseits auch wieder durch die spezifische innere Ausscheidung mit den sämtlichen übrigen Organen des Körpers zu einem Ganzen verbunden sein, diese beeinflussend und von diesen beeinflusst werdend. Wir wissen, dass an einer Nervenzelle mehrere verschiedene Achsenzylinderendigungen anliegen können; wenn diese nun zu Nervenzellen verschiedener Art gehören, so werden auch ihre Ausscheidungsprodukte verschiedene sein, es wird demgemäss die Nervenzelle von Ausscheidungsprodukten verschiedener Art beeinflusst werden. Nun ist es denkbar, dass sich die chemischen Einwirkungen der Endigungen zweier verschiedener Achsenzylinder in ihrer Einwirkung auf die betreffende Zelle gegenseitig abschwächen, bis zur Aufhebung, oder auch gegenseitig sich verstärken. Im ersten Falle wird eine „Hemmung“ eintreten, im zweiten Falle eine „Bahnung“. Wenn bestimmte Neurone besonders häufig und besonders stark auf eine Nervenzelle einwirken, so wird diese durch die chemische Einwirkung der Ausscheidungsstoffe derselben allmählich mehr und mehr verändert werden, und so werden „Bahnen“ entstehen. Die diesen angehörenden Neurone werden infolge des häufigen Gebrauches sich kräftiger entwickeln und so wird es möglich, dass auch eine Vererbung solcher erworbener Eigentümlichkeiten unter den oben schon angegebenen Beschränkungen stattfindet. Auch das „Gedächtnis“ versucht Verf. auf diese Weise zu erklären: die in den Neuronen bei ihrer Erregung eintretende Veränderung ist der Grund des Gedächtnisses. Da das gesamte Nervensystem aber auch fortwährend durch die spezifische innere Ausscheidung von dem übrigen Körper abhängig ist, so versteht man auch die verschiedene Entwickelung des Nervensystems bei männlichen und weiblichen Kindern und auch die spätere Beeinflussung desselben im gesunden und kranken Zustande.

III.

Über Röntgenatlanten.

Von

Karl Reuter, Hamburg.

Literatur:

1. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Herausgeber Prof. Dr. Deyek und Dr. Albert-Schönberg.
   Ergänzungshefte. Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern. Hamburg L. Gräfe u. Sillem.
   a) Die Entwickelung des menschlichen Knochengerüstes während des fötalen Lebens. Lambertz. 1900. Heft 1.
   b) Die Entwickelung der Wirbelsäule. Béla Alexander. 1906. Heft 13.
   c) Die Entwickelung der Knochen der Extremitäten von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum. Obere Extremität, Wilms. Untere Extremität, Sick. 1902. Heft 9.
   d) Die topographische Anatomie der oberen Extremität. R. Jedlička, G. Kratzenstein und W. Scheffer 1900. Heft 4.
   e) Die normale und pathologische Anatomie des Hüftgelenkes und Oberschenkels in radiographischer Darstellung. Alban Köhler 1905. Heft 12.
   f) Die Schädelbasis im Röntgenbilde. A. Schüller 1905. Heft 11.
   g) Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. G. Holzknecht. 1901. Heft 6.
2. Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen. R. Grashey. München. J. F. Lehmann. 1905.
3. Hildebrand, Scholz, Wieting. Das Arteriensystem des Menschen im stereoskopischen Röntgenbilde. J. F. Bergmann, Wiesbaden 1904. 2. A.

Die grossen Erfolge, welche das Röntgenverfahren im Dienste der klinischen Medizin gezeitigt hat, haben bewirkt, dass dasselbe schon sehr bald nach seiner Entdeckung und Einführung in die klinischen Untersuchungsmethoden zu einem geradezu unentbehrlichen diagnostischen Hilfsmittel wurde. Auch war durch die Anwendung der Röntgenstrahlen die Beurteilung pathologischer Veränderungen nicht unwesentlich modifiziert worden, so dass neuerdings die pathologische Anatomie mit besonderem Erfolg dieses Hilfsmittel für ihre wissenschaftlichen Studien herangezogen hat. Verhältnismässig wenig Eingang haben die Röntgenstudien in die normal-anatomische Wissenschaft gefunden. Dies mag zum Teil daran liegen, dass der Hauptschwerpunkt der normal-anatomischen Forschung schon seit langer Zeit auf dem Gebiete der Entwickelungsgeschichte liegt. Wer aber zur Zeit Studien über die Entwickelung und Ausbildung des menschlichen Skelets machen will, muss sich in die Klinik begeben, denn nur sie verfügt über ein ausreichendes Material, jetzt wo uns der Röntgenapparat zum grossen Teil des mühseligen Mazerationsverfahrens überhebt und Knochenstudien am Lebenden ermöglicht. Es war deshalb eine sehr dankenswerte Aufgabe, welcher sich eine Anzahl von klinischen Autoren unterzogen haben, in systematischer Darstellung die Entwickelung des menschlichen Skelets in Form einer zusammengehörigen Reihe von Röntgenatlanten zur Darstellung zu bringen. Dieselben sind als Ergänzungsband zu den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" bei L. Gräfe & Sillem, Hamburg, erschienen und bieten für jeden, der sich auf dem bezeichneten Gebiete informieren will, eine wertvolle Sammlung von Röntgenogrammen zum Studium und Vergleich.

Auf die Herstellung der Tafeln ist überall eine besondere Sorgfalt verwandt worden und es sind bei der Auswahl der Abbildungen offenbar nur ganz tadellose Aufnahmen in Frage gekommen. Die Reproduktion ist auf glänzendem Bromaryt-Papier im sogenannten Kilometerdruck von der Neuen Photogr. Gesellsch. Berlin-Steglitz in musterhafter Weise erfolgt, und es ist durch dieses Verfahren eine gewisse Objektivität der Darstellung in denkbar höchstem Grade gewährleistet. In dem ersten Heft findet sich die Entwickelung des menschlichen Knochengerüstes während des fötalen Lebens, dargestellt von Lambertz (1 a). Aus einem kurzen Vorworte entnehmen wir, dass ausschliesslich der Neugeborenen, welche sämtlich schon während der Geburt gestorben waren, mehr als 100 Embryonen, darunter fünf Zwillingspaare, zur Untersuchung kamen. Der erste Abschnitt enthält ferner einen kurzen Abriss der Technik.

Aus der Eigenart der Röntgenstrahlen und der zu ihrer Erzeugung verwendeten Röhren folgert, dass die Röntgenbilder als perspektivische

Projektionen im Gegensatz zur Vertikalprojektion eine doppelte Abweichung vom Objekt aufweisen müssen. Diese besteht: 1. In der Vergrösserung aller nicht unmittelbar der photographischen Platte anliegenden Teile, zunehmend mit der Entfernung des Gegenstandes von der Platte. Es kommt also die Grösse des Bildes derjenigen des Objektes um so näher, je weiter die Röhre vom Objekt entfernt ist, oder je näher dieses der photographischen Platte liegt und je dünner es in seinen einzelnen Teilen ist. 2. Tritt eine seitliche Verschiebung aller ausserhalb der senkrechten Verbindungslinie von Focus und Platte liegenden Teile ein, zunehmend mit der Entfernung des Objektes von der genannten Senkrechten und mit der Entfernung des Objektes von der Platte.

Bei den zur Abbildung gelangten fötalen Objekten sind die genannten Fehler bei entsprechend gewähltem Abstand des Röhrenbrennpunktes wegen der relativen Kleinheit der Präparate nur unbedeutend. Der Abstand betrug für Embryonen der ersten vier Monate und Präparate mit entsprechender Grösse 50 cm, für den fünften bis siebenten Monat 60 cm und für die übrigen Monate und die Neugeborenen 70 cm. Bei letzterer Entfernung beträgt daher die Vergrösserung eines 10 cm von der Platte entfernten Objektes (Knochenkern im Sternum) nur $^1/_6$ der natürlichen Grösse, die seitliche Verschiebung, wenn der Punkt 20 cm von der senkrechten Verbindungslinie von Focus und Platte entfernt ist, jedoch immerhin $3^1/_3$ cm.

Für das Studium des Atlas ist von besonderer Wichtigkeit zu berücksichtigen, dass die Kopien auf Papier Spiegelbilder der Platten sind. Sie zeigen also das Objekt richtig orientiert und von derjenigen Seite aus gesehen, welche der Platte auflag. Dass die Röntgendarstellung sich nur für makroskopisch erkennbare Knochenentwickelungsvorgänge eignet, bedarf keiner weiteren Ausführung und für die jungen Stadien bis zum dritten Monat einschliesslich war bei der damaligen noch nicht so vorgeschrittenen Röntgentechnik die Anfertigung von Kaliglyzerinpräparaten entschieden vorzuziehen. Für die späteren Entwickelungsstadien aber besitzt das Röntgenbild unleugbare Vorzüge. Die Markhöhle der Knochen, die Spongiosa, die Rinde des Verkalkungsbezirkes des Knorpels sowie das innere Ohr, die Zähne werden in situ dargestellt und ersetzen eine mühsame Präparation oder Rekonstruktion aus Serienschnitten. Nach den Erfahrungen von Lambertz ist es wichtig zu den Aufnahmen jüngerer Embryonen möglichst weiche Röhren zu wählen. Es kamen im gegebenen Falle Röhren zur Anwendung, deren Widerstand bisweilen einer Funkenschlagweite von nur etwa 4—6 cm entsprach. Die Expositionszeiten schwankten zwischen

5 Stunden und 2 Minuten, letztere beispielsweise bei 70 cm Entfernung für Neugeborene.

Besondere Konservierungsmethoden wurden nicht angewendet, sondern um Schrumpfung und Verkürzung der Embryonen zu vermeiden, wurden dieselben in frischem Zustande durchleuchtet. Da indessen das Wasser den X-Strahlen einen nicht unwesentlichen Widerstand bietet, so kann es sich unter Umständen empfehlen, die Objekte vorher in Alkohol zu härten und zum Teil zu entwässern. Auf diese Weise behandelte Objekte ergeben bei der Durchleuchtung weit kontrastreichere Bilder als frische. Die Altersbestimmung der Embryonen geschah auf Grund der Längenmasse.

In der Einleitung gibt der Verfasser einen kurzen Abriss der Entwickelung der Chorda sowie des häutigen und knorpeligen Skelets, den wir hier übergehen können. Darauf folgt eine summarische Übersicht über die Entwickelung des knöchernen Skelets von Rumpf, Kopf und Gliedmassen und ihr schliesst sich dann die spezielle Beschreibung der neun Röntgentafeln an. Die Tafeln I—IV enthalten Übersichtsbilder über die gesamte Skeletentwickelung von Embryonen aus der Zeit der 11. und 24. Woche. Unterkiefer und Clavicula heben sich als die ältesten Skeletteile an den jüngeren Stadien am schärfsten ab. Recht anschaulich lässt sich die Entstehung der Wirbelkörper im Halsteil verfolgen, wo sie kranialwärts fortschreitet, während am Kaudalteil der Wirbelsäule das entgegengesetzte Verhalten zu erkennen ist. Auch die voneinander zeitlich und örtlich ganz unabhängige Entstehung der Wirbelkörper einerseits und der zugehörigen Bogenteile andererseits fällt an den Bildern ohne weiteres in die Augen.

Erst bei einem Embryo aus der 23. Woche von 17 cm Scheitel-Steisslänge und 31 cm Gesamtlänge erscheint der Knochenkern im Zahn des Epistropheus in anschaulicher Weise gleichsam wie ein zum Atlas gehöriger Wirbelkörper. Die Ossifikationszentren der drei oberen Sakralwirbelkörper zeigen bei einem 12 Wochen alten Embryo auch im Röntgenbilde bei Seitenansicht schon deutlich die dorsale Abweichung von der völlig gerade gestreckten übrigen Wirbelsäule.

Durch Vergleiche mit Kali-Glyzerinpräparaten jüngerer Stadien konnte Lambertz die interessante Tatsache nachweisen, dass die Darmbeinschaufel sich nicht aus dem bisher in der Literatur erwähnten einen Knochenkern bildet, sondern dass sich ursprünglich deren drei finden, ein hinterer, mittlerer und vorderer, welche später miteinander verschmelzen und nun im Röntgenbild noch als besondere Vorsprünge erkennbar sind. Die Lage zweier von diesen Kernen entspricht der Spina oss. ilium posterior inferior

respektive anterior inferior. Sie scheinen dem Verfasser auf Rudimente der Fortsätze am Darmbein der Sauropsiden hinzuweisen. Bei den Sauriern dehnen sich diese Fortsätze bekanntlich parallel zur Körperachse oder unter geringer Abweichung von dieser Richtung nach vorn und hinten aus. Bei der Drehung des Säugetierbeckens indessen hat die Verbindungslinie der beschriebenen Ossifikationszentren allmählich eine Winkelstellung zur Körperachse eingenommen.

Auch andere Skeletteile, welche bei Beginn der Knochenbildung einheitliche Knorpel darstellen, lassen durch die Art der Verknöcherung ihre Zusammensetzung aus mehreren Elementen oder die Aufnahme fremder rudimentärer Bildungen deutlich erkennen.

Dies gilt besonders von den Rippenrudimenten der Hals- und Kreuzbeinwirbel, dem Zahn des Epistropheus, dem Processus coracoides der Scapula, dem Verhalten von Bogen und Körper sämtlicher Wirbel, den drei Hauptbestandteilen des Hüftbeins, dem Sternum, Hammer u. s. w.

Das Röntgenbild gibt deutlich zu erkennen, wie die Verknöcherung bei ihrem Abschluss wieder einheitliche Skeletteile entstehen lässt, ähnlich wie solche früher aus einzelnen Verknorpelungszentren entstanden. Die grosse Übereinstimmung dieser Vorgänge mit denen der Stammesgeschichte der Wirbeltiere ist an den übersichtlichen Röntgenbildern der späteren Entwickelungsperioden recht anschaulich darstellbar und bezüglich der erwähnten Punkte auch überall an den Abbildungen wahrzunehmen.

An der Hand des vorliegenden Atlas kann man sich jedenfalls lebhaft vorstellen, dass gute Röntgenbilder von der embryonalen Knochenbildung ein vorzügliches Hilfsmittel beim Unterricht in der Osteologie bilden würden, besonders dann, wenn man die Projektion oder stereoskopische Röntgenogramme für die Darstellung benutzt. Auch feinere Details wie die Ernährungskanäle der Diaphysen der grossen Röhrenknochen, die Form und das eigenartige Wachstum der Deckknochen am Schädel lassen sich, wie die Abbildungen beweisen, ebenfalls leicht zur Darstellung bringen. So tritt beispielsweise in den letzten Wochen vor der Geburt in den Knochenkernen der Wirbelkörper eine regelmässige Knochenstruktur auf, indem bei dem Dickenwachstum der Kerne nicht ein regelloses Maschenwerk von Bälkchen entsteht, sondern vielmehr bestimmte Wachstumsrichtungen vorwalten, welche im Querschnitte eine Art von Schmetterlingsfigur entstehen lassen, die auf einzelnen Abbildungen der Tafeln sehr gut sichtbar ist.

Ganz besonders wertvolle Anhaltspunkte liefert die Röntgendurchleuchtung grösserer Embryonen für die Altersbestimmung derselben. Und es scheinen bei Berücksichtigung des Lambertzschen Atlas hier

wesentlich konstantere Verhältnisse vorzuliegen, als im späteren Leben. Es hat daher das durch die vorliegenden Abbildungen gebotene Vergleichsmaterial für gerichtlich-medizinische Zwecke besondere Bedeutung, wenn es sich um die Altersbestimmung nicht messbarer menschlicher Föten oder von Teilen solcher handelt. Man erkennt im Röntgenbild, dass regelmässig erst nach den Endgliedern der Finger die Ossifikation der Metakarpalknochen stattfindet, ihnen folgen die Basal- und zuletzt die Mittelphalangen. In der 7. oder 10. Woche beginnt die Verknöcherung am 2. Metacarpus, dem sich der Reihe nach der 3., 4. und 5. anschliessen. Bis zur 11. Woche folgt der Metacarpus I, diesem aber sehr bald die Basalphalanx des 3. Fingers, der sich der Reihe nach die entsprechenden des 2., 4., 1. und 5. Fingers anschliessen, die des letztgenannten zuweilen erst in der 12. Woche. Fast gleichzeitig verknöchern bis zum Ende des 3. Monats noch die Mittelphalangen des 3., 4. und 2. Fingers, die entsprechenden des 5. Fingers jedoch erst in der 15. bis 16. Woche. Von der dargestellten Zeitfolge wurden wesentliche Abweichungen nicht beobachtet. Sie lässt eine Übereinstimmung der einzelnen Knochenreihen bezüglich der Ossifikation erkennen, und es ist mit einiger Wahrscheinlichkeit auch hieraus zu entnehmen, dass das fehlende Glied des Daumens die Mittelphalanx ist. In derselben Reihenfolge nur mit wenigen Abweichungen fast gleichzeitig verlaufen die Verknöcherungsprozesse am Fuss.

Recht bemerkenswert für die Zwecke der Altersbestimmung sind ferner auch die Resultate von Längenmessungen der ossifizierten Diaphysen der langen Röhrenknochen, welche in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellt sind. Danach entspricht unter anderem der verknöcherte Teil des Radius im 4.—8. Monat annähernd dem zehnten Teil der Gesamtlänge des Embryo.

Weniger gut eignen sich für die Altersbestimmung die Kerne des Tarsus und der Epiphysen, da sie hinsichtlich der Zeit ihres Auftretens und der Grösse sehr schwankend sind. Von den hier am meisten in Betracht kommenden Skeletteilen fand Lambertz verknöchert:

a) bei allen untersuchten Neugeborenen: distale Femurepiphyse, Calcaneus und Talus,
b) in den meisten Fällen: proximale Tibiaepiphyse, 1. Kaudalwirbelkörper, Cuboideum,
c) selten: proximale Humerusepiphyse,
d) in je einem Falle bei totgeborenen Kindern:
   α) Processus coracoides beider Schulterblätter,
   β) Os capitatum und hamatum,
   γ) Os cuneiforme III.

Vielleicht konstanter und daher für Altersbestimmung verwendbarer ist das Auftreten der Knochenkerne im Sternum, welches durch recht anschauliche Bilder auf Tafel III des Atlas dargestellt ist.

Die Stelle des engsten Lumens eines jeden Diaphysenröhrenknochens entspricht, wie sich durch den Vergleich aller Entwickelungsstadien von der 8. Woche an bis zur Geburt verfolgen lässt, der Lage des ersten Verknöcherungsherdes jüngster Embryonen. Auf den Tafeln sind diese Stellen mit annähernder Sicherheit fast überall wiederzuerkennen. Die vergleichende Messung der dadurch abgrenzbaren beiden Endabschnitte hat nun gezeigt, dass das Wachstum der Diaphysen von dem ersten Verknöcherungsbezirk aus gerechnet nach beiden Seiten hin ein ungleiches ist. Die Differenz der beiden Diaphysenabschnitte nimmt am Humerus und Femur vom 3. bis zum Ende des 8. Monats zu und wird später wieder relativ kleiner; sie ist am deutlichsten am Humerus und am Unterarmknochen, geringer am Femur, am kleinsten am Unterschenkelknochen. Die proximalen und distalen Abschnitte homodynamer Skeletteile der vorderen und hinteren Extremität verhalten sich in diesem Punkte ungleich, und zwar überwiegt beim Humerus das Längswachstum am proximalen Ende, beim Femur am distalen, bei den Unterarmknochen am distalen, bei den Unterschenkelknochen dagegen am proximalen Ende. An denjenigen Enden, an welchen das Längenwachstum der Skeletteile stärker ist, entwickelt sich das Ossifikationszentrum der Epiphyse früher als an der entgegengesetzten Seite. So entsteht im 9. oder 10. Fötalmonat als erster aller Epiphysenkerne bekanntlich der des distalen Femurendes, darauf meist noch vor der Geburt ein solcher in der proximalen Epiphyse der Tibia. Nach diesen zuweilen ebenfalls noch vor der Geburt ein Kern im Caput humeri. Auch nach der Geburt bleibt das Wachstum der Röhrenknochen an beiden Epiphysen ungleich und die Epiphysenknorpel verschwinden zuletzt da, wo die Epiphysenkerne zuerst aufgetreten sind. —

Zwei besondere Tafeln sind der Entwickelung des Kopfskelets gewidmet. Zwar erfolgt die erste Anlage der Knochenkerne im Schädel schon zu einer Zeit, wo dieselben besser durch die Kali-Glyzerinmethode als durch das Röntgenverfahren dargestellt werden, indessen tritt das letztere in späteren Zeiten voll und ganz in sein Recht, wo eine Aufhellung durch chemische Mittel infolge der Dichtigkeit des Gewebes und der beginnenden Fettablagerung nicht mehr möglich ist.

Am instruktivsten sind die Flächenbilder der Schädelbasis. Hier finden wir noch gegen Ende des 6. Monats die Keilbeinkerne gesondert. Die Anlage des Sinus sphenoidalis liegt auch beim Neugeborenen noch vollkommen ausserhalb des Knochens. Im 7. Monat rücken die beiden

Ossifikationszentren des vorderen Keilbeinkörpers näher aneinander, ventral schliesst sich der Vomer daran an. Man sieht wie auf den verschiedenen Entwickelungsstufen die einzelnen Schädelbestandteile allmählich ausgeprägtere Formen gewinnen, wie sie sich mit den einander zugekehrten Flächen aneinanderlegen, um Nähte zu bilden, die grösstenteils erst nach der Geburt miteinander verschmelzen. Besonders komplizierte Details entstehen im Röntgenbilde durch die Entwickelung der Pars petrosa des Schläfenbeines, da das in ihr eingeschlossene Labyrinth ein für die Durchleuchtung günstiges Objekt bildet. Die Verknöcherung des Felsenbeines geschieht durch dreierlei annähernd gleichzeitig im 5. Monat beginnende Prozesse. Das knorpelige Felsenbein verknöchert von diesem Zeitpunkt ab von mehreren Kernen aus zu einem spongiösen Knochen, dessen Dichtigkeit allmählich zunimmt und die der übrigen Schädelknochen beim Neugeborenen schon auffallend übertrifft. Gleichzeitig bilden sich periostale Knochenlamellen an der Innenfläche der Knorpelwände der das innere Ohr einschliessenden Höhlen. Auf diese Weise wird die Form der Hohlräume auf der Röntgenplatte naturgetreu abgebildet. Das so entstandene dichte Röhrensystem hebt sich besonders im 7.—9. Monat deutlich gegenüber der ziemlich lockeren Spongiosa des Felsenbeines ab. Auch die Windungen der Schnecke sind auf den Abbildungen der Schädelbasis deutlich eingezeichnet. Durch kontinuierliches Fortschreiten des Verknöcherungsprozesses von dem hinteren und lateralen Teil des Felsenbeines in die knorpelige Pars mastoidea tritt die spongiöse Substanz hinter der Schläfenbeinschuppe als ein anfänglich maschiges Balkenwerk im 6. Monat an die äussere Oberfläche des Schädels. Sie bildet bald einen oder zwei auch von aussen sichtbare runde Knochenherde von dem Durchmesser einer Erbse und dehnt sich allmählich nach der Hinterhauptgegend aus. Wie im Felsenbein, nimmt auch hier das Knochengewebe allmählich an Dichtigkeit zu. Trotzdem ist beim Neugeborenen die Pars mastoidea bekanntlich noch nicht in ganzer Ausdehnung verknöchert. Die Grenze gegen den knorpeligen Teil bildet um diese Zeit eine ziemlich regelmässig im Röntgenbilde wiederkehrende zackige Linie.

Nicht ganz selten und wohl infolge verschiedengradiger Ausbildung des knorpeligen Kraniums entwickelt sich der temporale Abschnitt der grossen Keilbeinflügel in ungleicher Ausdehnung nach hinten und oben. Vikariierend kann hierfür die Schläfenbeinschuppe eine grössere Entfaltung aufweisen, oder es kommen kleine Schaltknochen zur Entwickelung, welche die Ala magna von der Verbindung mit dem Scheitelbein ausschliessen. Beim Neugeborenen ist in diesem Bezirk fast immer die Schläfenfontanelle noch offen, sie kann sich jedoch bei stärkerer Entwickelung der Angulus

sphenoidalis des Scheitelbeines und der Ala temporalis schon während der beiden letzten Fötalmonate schliessen.

Der Annulus tympanicus erscheint in den Röntgenbildern bei seitlicher Ansicht des Schädels unterhalb des Labyrinths und der Pars basilaris des Hinterhauptbeines seiner schrägen Lage wegen — 30^0–45^0 zu Horizontalebene — als eine schmale Ellipse.

Amboss und Hammer sind im Röntgenbilde ebenfalls leicht auffindbar, während der Steigbügel seiner tiefen Lage wegen nicht zur Abbildung gelangt. Die Ossifikation beginnt bei den beiden erstgenannten Knochen im 4., beim Stapes im 5. Monat.

Am Siebbein erkannte man die Verknöcherung der Lamina papyracea im 5. Monat, darauf ossifiziert die untere und vor der Geburt auch die mittlere Muschel.

Von der Gaumenseite aus ist beim Fötus sowie beim Neugeborenen die Vereinigungsstelle von Oberkiefer und Prämaxillare sehr deutlich sichtbar, ebenso wie die eigenartige Stellung der Schneidezähne hier recht schön zur Darstellung gelangt.

Ferner sind vom Oberkiefer der Alveolarteil, der Gaumenfortsatz und der Stirnfortsatz mehr oder weniger gut je nach der Lagerung erkennbar.

Dass der Gelenkfortsatz des Unterkiefers mit dem Körper während des Embryonallebens einen sehr stumpfen Winkel bildet, ist überall deutlich zu erkennen und man kann die Ausstrahlung des dichteren Gelenkfortsatzes in das Innere des Dentale am Angulus deutlich verfolgen. Erst im 9. resp. 10. Monat erscheint das Foramen mandibulare, während die Linea mylohyoidea schon vom 6. Fötalmonat ab deutlich ausgeprägt ist.

Die Verwachsung der beiden Unterkieferhälften kann schon im 9. oder 10. Monat beginnen. Im 9. Monat ist die sagittale Abweichung der Flächen der Unterkieferschneidezähne und des entgegengesetzt gerichteten Eckzahnes am deutlichsten darstellbar.

Als wesentliche Ergänzung des Lambertzschen Atlas kann der Abschnitt über die Entwickelung der Wirbelsäule von Dr. Béla Alexander, betrachtet werden, welcher 6 Jahre später als die Lambertzsche Arbeit erschien (16). Der Unterschied in der Technik tritt hier in der Vollkommenheit der Röntgenbilder recht deutlich vor Augen. Es gelang Béla daher auch klarer und schöner als Lambertz die Entwickelung der Wirbelsäule während des fötalen Lebens bis zur Geburt hin zu verfolgen, wenn auch die Resultate im allgemeinen nicht viel wesentlich Neues bringen. Schon bei einem Embryo aus der 2. Hälfte des 2. Monates von 4,7 cm Länge gelingt es Béla mit Röntgenstrahlen die Ossifikationspunkte in den Bogenhälften des Halsteiles und der obersten Brustwirbel sichtbar

zu machen. Darauf entwickeln sich die Knochenpunkte in den knorpeligen Körpern der untersten Brustwirbel. Von hier aus erstreckt sich dann die primäre enchondrale Ossifikation der Wirbelkröper kranial- und kaudalwärts, setzt sich aber nach oben rascher fort als nach unten, so dass die Körperossifikation der oberen Brustwirbel sich zwischen die um diese Zeit schon tiefer herabhängenden Reihen der Bogenossifikationen hinaufschieben. Dass die Ossifikationen der Wirbelkörper sich nach oben sehr rasch entwickeln, beweist der Umstand, dass dieselben sich bei regelmässiger Entwickelung schon zu einer Zeit zwischen die Bogenossifikationen schieben, wo letztere noch nicht die Mitte der Brustwirbel erreicht haben. Ferner lässt sich allgemein aus den gegebenen Bildern die Tatsache ableiten, dass alle die verschiedenen definitiven Grössenverhältnisse der entwickelten Wirbel schon in den anfänglichen Stadien des Ossifikationsprozesses ihren Ausdruck finden. Ebenfalls korrespondieren die Bilder der ossifizierten Teile in Grösse und Lage mit der Ausbildung der durch die X-Strahlen nicht gezeichneten knorpeligen Wirbelteile.

Bei Embryonen aus dem 4. Monat mit einer Körperlänge von 8—9 cm findet man 3 Ossifikationspunkte im 1. Sakralwirbel und hier macht die dreiteilige Ossifikation der Wirbel scheinbar für einige Zeit Halt, d. h. die Knochenpunkte der Wirbelkörper schreiten kaudalwärts zunächst allein weiter fort, und die Ossifikation der entsprechenden Bogenhälften stagniert, ein Umstand, der seinen Grund wohl in der Ausbildung der knorpeligen Sakrale finden dürfte.

Schon Lambertz hatte auf feinere Details in den Ossifikationszentren der Wirbelkörper hingewiesen. An Röntgenbildern von präparierten Wirbelsäulen gelang es Béla, in den Wirbelkörpern 2 unpaarige nicht symmetrische Ossifikationszentren nachzuweisen und zwar einen ventralen primären kompakteren Knochenpunkt (Chordapunkt) und einen dorsalen sekundären, zarteren. Während der Weiterentwickelung vergrössern sich beide aber ungleichmässig, so dass der primäre den sekundären Kern umschliesst. Später tritt im Innern der primären Verknöcherung eine Spongiosastruktur in radiärer Anordnung auf. Bei Embryonen von 6½ Monaten ist die Verknöcherung der Sakralbogenteile, welche eine Zeitlang bei dem 1. Kreuzbeinwirbel Halt gemacht hatte, weiter fortgeschritten. Es bildet sich nun auch die erste rudimentäre Sakralrippe, die Massa lateralis I und ausserdem der Körper des ersten Coccygealwirbels in Form rundlicher Kerne. Ferner treten Sternum und Zungenbein, das erstere mit sieben Kernen, in die Erscheinung.

Beim Neugeborenen fehlen an der Wirbelsäule die Ossifikationen der

drei letzten Steissbeinwirbel, sowie diejenige der hypochordalen Spange (Froriep).

Im allgemeinen hat der Bélasche Atlas gezeigt, dass die Röntgenuntersuchung der embryologischen Ossifikationsvorgänge jedenfalls mit den jetzigen verbesserten technischen Hilfsmitteln auch die feinsten und zartesten Strukturverhältnisse sehr schön zur Abbildung zu bringen imstande ist.

Von grösserer praktischer Bedeutung sind die Aufschlüsse, welche das Röntgenverfahren uns über die Entwickelung des Skelets im extrauterinen Leben verschafft. Wilms und C. Sick haben in diesem Sinne die obere resp. untere Extremität von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum an Röntgenbildern studiert. Die auffallend grossen Differenzen in den Literaturangaben über die Entstehungszeit der Knochenkerne, beispielsweise der Handwurzel, lassen ohne weiteres erkennen, wie schwer es vor der Einführung der Röntgenuntersuchung war, sich von dem Skeletwachstum im kindlichen Alter an dem vorhandenen verhältnismässig viel zu geringem Material ein sicheres Urteil zu bilden. Wie nicht anders zu erwarten war, haben auch die Röntgenuntersuchungen gelehrt, dass sich für das Erscheinen der Knochenkerne kein nach Tagen oder Wochen bestimmtes Datum angeben lässt. Man muss sich im Gegenteil darauf beschränken, an einer möglichst grossen und gut ausgewählten Zahl von Fällen — und letztere stehen ja für diese Art der Untersuchung in der Klinik in ausreichendem Masse zur Verfügung — Durchschnittswerte unter der Angabe von Monaten für die ersten Knochenbildungen und von Jahren für die späteren Vorgänge zu fixieren.

Das scheint den genannten Autoren in vollem Masse gelungen zu sein.

Zur Zeit der Geburt sind an der Hand auf dem Röntgenbilde die Diaphysen der Fingerphalangen und der Metakarpalknochen in ihrem charakteristischen Kegel und Hantelformen sichtbar. Die Handwurzelknochen sind noch alle knorpelig, zeigen noch keinen Knochenkern; auch in den unteren Epiphysen von Radius und Ulna fehlt noch der Knochenkern. In den ersten Monaten nach der Geburt nehmen die Diaphysen der Handknochen an Länge und Dicke zu, ohne dass eine neue Knochenanlage sich in den Epiphysen oder der Handwurzel zeigt. Entgegen der in den anatomischen Lehrbüchern vorhandenen Angabe, dass erst am Ende des ersten Jahres neue Knochenkerne in der Handwurzel auftreten, fand Wilms, dass in der Regel schon am Ende des vierten oder im fünften Monat der Knochenkern des Os capitatum als rundlicher, der Basis des III. Metacarpus gegenüberliegender Schatten sich zeigt. Fast gleichzeitig mit diesem erscheint ulnarwärts von ihm der rundliche Knochenkern des Os hamatum, der in seiner Grösse kaum hinter dem des Os capitatum zurückbleibt. Nach

dem Auftreten der Knochenkerne in den genannten Karpalknochen zeigen sich während der 2. Hälfte des ersten Jahres keine neuen Knochenpunkte. Diaphysen und Handwurzelknochen vergrössern sich langsam weiter.

Erst nach 15 Monaten, also in dem Zeitraum von $1^1/_4$—$1^1/_2$ Jahren, zeigt sich in der unteren Epiphyse des Radius ein kleiner flacher, aber schnell wachsender Knochenkern.

Nicht lange Zeit nach dem Auftreten dieses Kernes etwa am Ende des 2. Jahres hat von Ranke auch schon die Kerne der Fingerepiphysen auftauchen sehen, doch entspricht dieser Zeitpunkt nicht dem durchschnittlichen Befund. Abgesehen von allerdings weitgehenden Ausnahmen pflegt nach Wilms in der Regel die Verknöcherung der Fingerepiphysen mit dem Anfang des 3. Jahres zusammenzufallen.

Hat die Ossifikation in den Epiphysen der ersten Phalangen der Finger begonnen, dann folgen in wenigen Monaten die Basalepiphysen aller Finger und des Daumens sowie die Kopfepiphysen der Mittelhandknochen ohne besondere Regelmässigkeit in der Reihenfolge nach. Von einer doppelten Anlage der Basalepiphysen der Phalangen konnte Wilms auch an zahlreichen Bildern sich nicht überzeugen. Auch der Metacarpus des Daumens verhält sich bezüglich der Epiphysenbildung zweifellos wie eine Phalanx und diese Tatsache scheint der Ansicht Raubers zu widersprechen, wonach der Daumen einen Metacarpusknochen, aber keine erste Phalanx hat. In der Regel haben am Anfang des dritten Jahres alle Fingerphalangen und Mittelhandknochen in den entsprechenden Epiphysen einen Ossifikationskern. Diese Kerne haben mit Ausnahme derer an der Köpfchenepiphyse der Metakarpalknochen des 2. bis 5. Fingers, welche rundliche Form zeigen, die bekannte flache scheibenartige Gestalt.

Bei der nun im dritten Lebensjahr weiter fortschreitenden Entwickelung der Handwurzelknochen können alle möglichen Variationen vorkommen. Als gewöhnliche Form der Entwickelung darf gelten das Auftreten des Knochenkerns im Os lunatum im fünften Jahr, im Os multangulum majus und darauf im Os multangulum minus am Ende des fünften oder Anfang des sechsten Jahres, im Os naviculare zur Mitte des sechsten Jahres. Im siebenten Lebensjahr sind also alle Knochen der Handwurzel mit Ausnahme des spät verknöchernden Os pisiforme in Ossifizierung begriffen.

Ein neuer Kern kommt im 7. Jahre in der unteren Ulnaepiphyse hinzu. Ein Beweis für die ausserordentlich grosse Variabilität ist ein Bild, welches diesen letzteren Kern bereits im Alter von $5^1/_2$ Jahren zeigt. Mit 13 Jahren zeigen sich noch alle Epiphysenlinien an den Finger- und Mittelhandknochen in knorpeligem Zustande erhalten.

Mit dem 17. oder Anfang des 18. Jahres verschwinden in der Regel die Epiphysenlinien der Finger- und Metakarpalknochen und erst am Ende des 18. Jahres, nachdem zuerst an der unteren Ulnaepiphyse der Processus styloideus sich ausgebildet hat, verstreichen auch die Epiphysenlinien am unteren Ende von Ulna und Radius. Die Sesambeine kommen gewöhnlich mit 13—14 Jahren zum Vorschein.

Bei keinem anderen Gelenk sind die Ossifikationsvorgänge im Bereiche der Epiphysen so komplizierte wie im Ellenbogengelenk. Beim Neugeborenen sind sämtliche Epiphysen des Ellenbogengelenkes noch knorpelig. In der Regel tritt am unteren Ende des Humerus und zwar in der Eminentia capitata der erste Knochenkern bei Kindern im Alter von $2^1/_2$ Jahren auf. Die Zeit, in welcher der nächste Kern im Capitulum radii sich zeigt, schwankt ziemlich beträchtlich. Durchschnittlich kommt er im 6. bis 7. Jahre zum Vorschein. Im 8. oder 9. Jahre pflegt ein weiterer Knochenkern im Epicondylus internus aufzutreten, der schnell wächst und gewöhnlich schon im 10.—11. Jahre die Dimension erreicht, dass er nur noch durch eine schmale Epiphysenlinie von der Diaphyse getrennt ist. Die erste Bildung eines Knochenkernes im Olekranon zeigt sich meist im 9. oder 10. Jahr, doch ist das Auftreten desselben grossen Schwankungen unterworfen.

In der Zeit vom 11. bis 13. Jahre wird durch weitere Ossifizierung der Epiphysen des Ellenbogengelenkes das Röntgenbild ein sehr kompliziertes. Speziell treten die Knochenbildungen in der Trochlea und im Epicondylus externus meist in so unregelmässigen bizarren Formen auf, dass eine täuschende Ähnlichkeit mit abgesprengten Knochenstückchen zustande kommt, und selbst ausgedehnte Frakturen durch diese Bilder vorgetäuscht werden können. Zuweilen treten zwei Knochenkerne in der Olekranonepiphyse auf an Spitze und Basis. Im 13. Jahre sind alle Epiphysenkerne in Entwickelung begriffen.

Mit 15 Jahren hat bereits die Verschmelzung des Epiphysenkernes in der Trochlea mit demjenigen im Epicondylus externus stattgefunden und der Epicondylus internus gesellt sich zu ihnen hinzu, so dass diese drei eine Zeitlang als ein ganzes Epiphysengebilde imponieren, nach dessen Trennungslinie auch diejenige der Olekranonepiphyse im 17.—19. Jahre zu verschwinden pflegt. Jedenfalls ist die Knochenentwickelung am Ellenbogen im 19.—20. Jahre gewöhnlich vollendet.

Die Entwickelung des Schultergelenkes lässt sich an Röntgenbildern nur teilweise verfolgen. Insbesondere ist die Demonstration der Verknöcherung der Scapula durch Röntgenbilder wegen der Verschiedenheit der Stärke des Knochens in den einzelnen Regionen nicht möglich. Ausser-

dem kann man die Entwickelung der Knochenkerne in den Fortsätzen speziell dem Proc. coracoideus nicht klar darstellen.

Die Literaturangaben über die Zeit und Art der Verknöcherung des Humeruskopfes waren bisher ungenau und wenig präzisiert. Im Röntgenbilde präsentiert sich der Prozess folgendermassen:

Gegen Ende des ersten Jahres tritt im Kopf ein Knochenkern auf, der nach der Gelenkpfanne der Scapula zu gelegen ist, nachdem bis dahin der Humeruskopf, der Processus acromialis und das distale Ende der Clavicula noch knorpelig gewesen waren. Die Epiphysenlinie nimmt schon sehr bald ihre charakteristische Winkelform an. Gegen Mitte des 2. Jahres erscheint in der Regel im Kopf ein zweiter Kern, der zum Tuberculum majus gehört. Derjenige des Tuberculum minus lässt sich schlecht demonstrieren, weil er durch andere Knochen verdeckt ist. Unter sich verschmelzen die drei Kerne des Humeruskopfes im 4.–6. Lebensjahr, wogegen die Epiphyse als Ganzes noch lange erhalten bleibt. Die Epiphysenlinie verschwindet erst sehr spät. Man kann sie zuweilen noch anfangs der 20iger Jahre erkennen, doch ist sie auch im 18. Jahre nicht selten schon verknöchert oder so schmal, dass sie auf der Röntgenplatte nicht mehr nachweisbar ist. Am Akromion treten ungefähr in der Zeit vom 16.—18. Lebensjahr drei bis vier, bisweilen auch fünf Knochenkerne zugleich auf und zwar in der äussersten Zone des Vorderendes dieses Knochens. Sie bestehen in der Regel nur kurze Zeit, 1–2 Jahre, um dann miteinander und später mit der Akromiondiaphyse zu verschmelzen.

Am Fuss ist bis kurz nach der Geburt die Knochenentwickelung gegenüber der Hand etwas zurückgeblieben. Nach Sick finden sich beim Neugeborenen die Diaphysenkerne der Grundphalanx der ersten bis fünften Zehe, ebenso ist vorhanden der Diaphysenkern der Mittelphalanx der zweiten bis vierten Zehe mit Ausnahme der fünften und die Diaphysenkerne der Endphalanx der ersten, zweiten, dritten und vierten Zehe; der der fünften fehlt noch. Das Fehlen der letzteren ist nicht konstant, sie können vorhanden sein, aber auch bei Kindern von einem Jahr noch fehlen. Das Auftreten des proximalen Epiphysenkernes ist zeitlich different und schwankt zwischen dem dritten und vierten Jahre. Im fünften Jahre sind die Epiphysenkerne sämtlicher Phalangen vorhanden. Die Verschmelzung erfolgt mit dem vollendeten Wachstum.

Bei der Geburt sind die Diaphysen der Mittelfussknochen sämtlich gut entwickelt. Erst im Alter von etwa vier Jahren treten erst die Epiphysenkerne auf und zwar am Metatarsus der grossen Zehe der proximale Kern wie beim Daumen, an den übrigen Metatarsen am distalen Ende als rundliche Epiphysenkerne, die vom 2.—5. Metatarsus allmählich an Grösse

abnehmen. Der proximale Kern der Epiphyse des Metatarsus entwickelt sich sehr in die Breite, um mit dem ersten Keilbein zu artikulieren. Die Köpfchen des 2.—5. Metatarsus nehmen die kugelige Form an und verschmelzen zur Pubertätszeit mit der Diaphyse. Der Calcaneus-Kern stellt bei dem Neugeborenen einen länglich runden Knochen dar, der auf der Sohlenseite etwas gradlinig begrenzt erscheint; bei dem weiteren Wachstum scheint der hintere Teil stärker zu wachsen. Im 3.—4. Jahre nimmt dieser Knochen ungefähr seine definitive Gestalt an, die allerdings im achten Jahre wieder durch das Auftreten des bekannten akzessorischen Knochenkernes modifiziert wird, der schalenförmig an der hinteren Seite den Calcaneus umgibt und erst im 18., zuweilen verspätet und erst nach dem 18. Jahre mit dem Hauptknochen verschmilzt. Der Talus ist bekanntlich auch bereits bei der Geburt vorhanden und stellt dann einen länglichen, etwa bohnenförmigen Knochen dar. Im Alter von sieben Jahren ist die definitive Struktur des Knochens in ihm schon deutlich ausgeprägt. In den ersten Monaten nach der Geburt tritt der Knochenkern des Cuboideum als rundlicher Körper auf, er wächst ziemlich rasch und erreicht bald eine ansehnliche Grösse. Nach dem ersten Lebensjahre beginnt das laterale Keilbein zu verknöchern, dann erst erscheinen die Kerne des ersten und zweiten Keilbeines, welche im Wachstum gegenüber dem lateralen Keilbein merklich zurückbleiben. Am spätesten von allen Fusswurzelknochen bildet sich das Navikulare und zwar tritt es meist im dritten Jahr als rundlich ovaler Kern auf.

Die distalen Epiphysenkerne von Tibia und Fibula treten beide annähernd gleichzeitig mit $1^1/_4$—$1^1/_2$ Jahren auf. Der proximale Epiphysenkern der Tibia erscheint manchmal schon vor, meist aber kurz nach der Geburt, derjenige der Fibula hingegen erst im fünften Lebensjahr. Die Tuberositas Tibiae bildet sich als ein schnabelförmiger Fortsatz, zuweilen aber auch als ein isolierter Kern in der Epiphyse mit dem 13. Jahre aus. Mit fünf Jahren kann man den Knochenkern der Patella als feinen Schatten nachweisen, der vom 10. Jahre ab seine definitive Gestalt erkennen lässt.

Der bei der Geburt vorhandene Knochenkern der unteren Femurepiphyse nimmt mit $1^1/_2$ Jahren etwa $^1/_3$ vom Durchmesser des Kondylus ein, er erscheint im Röntgenbild wie eine abgestumpfte Pyramide, dessen Spitze zwischen die beiden Kondylenanschwellungen der Oberschenkeldiaphyse hineinreicht. Die zuerst mächtige Knorpelschicht zwischen Diaphyse und Kern ist im vierten Lebensjahr schon sehr schmal geworden. Die Vereinigung der beiden Knochen tritt mit ungefähr 20 Jahren ein.

Am oberen Ende ist die Femurdiaphyse beim Neugeborenen konvex nach oben abgerundet und zeigt ein grosses Foramen nutricium. Mit dem 10. Monat erscheint ein kleiner linsenförmiger Knochenkern im Kopf.

Beim 10jährigen Kinde ist der Knochenkern des Kopfes bereits breiter als der Hals. Mehrere feine Knochenkerne finden sich zwischen 4. und 8. Lebensjahr im Trochanter maior dicht an der Grenze der Diaphyse. Erst mit 11 Jahren tritt der Kern im Trochanter minor auf. Er verschmilzt etwas früher mit der Diaphyse als der Kern im Kopf und Trochanter maior, bei denen dieser Vorgang mit dem 20. Jahre vollendet ist. Sesambeine treten am Fuss an der Beugeseite der Metatarsophalangealgelenke der 1., 2. und 5. Zehe, sowie am Interphalangealgelenk der grossen und dem distalen Interphalangealgelenk der zweiten Zehe im allgemeinen inkonstant auf. Nicht selten wird eine Zweiteilung des inneren Sesambeines des Metatarsophalangealgelenkes der grossen Zehe beobachtet, durch welche eine Fraktur vorgetäuscht werden kann, zumal die Stücke hintereinander liegen.

Sick erwähnt von Variationen des Fussskeletes das Os trigonum das Tibiale externum und peroneum, welche im Röntgenbilde dargestellt sind. Weiterhin kommen noch in Betracht das Intermetatorseum, die Variationen der Phalangen, bestehend in Verschmelzung der Mittel- mit den Endphalangen der 5. oder auch der 2.—4. Zehe, sowie die nach Pfitzner zitierten Os sustentaculi proprium, Calcaneus secundarius, Cuneiforme bipartitum und die Concrescentia calcaneo-navicularis und cuneometatarsea. Das Sesambein im Kopf des Gastrocnemius ist ebenfalls abgebildet. Parallelbilder von Hüft- und Kniegelenk eines 90jährigen und 46jährigen Mannes zeigen deutlich die Erscheinungen des normalen und atrophischen Knochengefüges.

In der topographischen Anatomie des Ellenbogengelenkes gibt Jedlička zunächst einen Überblick über diejenigen Projektionen dieser Knochen, welche in skiagraphischer Beziehung von praktischer Bedeutung sind (1c). Es kommen bei zentraler Lampenstellung nur die frontale, die sagittale und die schiefe Projektion in Betracht. Die frontale Projektion entsteht, wenn das (extendierte) Gelenk mit dem Olekranon oder der Vorderfläche des Humerus auf die photographische Platte gelegt, und die Frontalebene des Humerus (die Verbindungslinie beider Epikondylen) zur Platte parallel gestellt ist. Bei der Sagittalprojektion kann entweder der äussere oder der innere Epikondylus der Platte aufliegen. Den Übergang zwischen den frontalen zu den sagittalen Projektionen bilden die schiefen Projektionen. Durch die exzentrischen Projektionen, bei denen die Lampe ungeachtet der Lage des Objektes zur Platte nicht gegen den ungefähren Mittelpunkt des Gelenkes zentriert worden ist, und das Gelenk infolgedessen nur von den schief zur Platte gehenden Strahlen durchleuchtet wird, können nur unter Umständen besonders günstige Bedingungen für

die abzubildenden Teile geschaffen werden. Beim Erwachsenen ist die Beurteilung der Bilder vom Ellenbogengelenk meist nicht mit Schwierigkeiten verbunden. Die Epikondylen, die Vorderarmknochen, Gelenkspalt und Gelenkflächen bilden sich bei der Frontalprojektion am besten ab. Natürlich entstehen Unklarheiten da, wo sich Knochenteile überlagern, wie beispielsweise an dem vom Trochleaschatten überdeckten Olekranon. Der obere Teil der Ulnadiaphyse zeigt eine longitudinale Streifung der Knochenstruktur. Die innere Ulnakante ist scharf und einfach. Die starke hintere und schwächere äussere Kante der Ulna oft doppelt konturiert. Eine völlige Isolierung des Olekranonschattens kann nur durch Flexionsstellung des Gelenkes (weniger als 140°) in der Sagittalprojektion erzielt werden. Da die Gelenkknorpel beim lebenden Objekte keinen oder fast keinen Schatten geben, erscheint die Gelenkspalte im Röntgenbilde viel breiter als sie in Wirklichkeit ist. Die Gelenkfläche des Capitulum radii bildet sich mit mehreren (gewöhnlich zwei) Linien ab, von denen die eine gegen die Eminentia capitata leicht konvex gebogene Linie von den zirkulären Rändern des Köpfchens stammt. Sie kann den Schatten der Eminentia capitata berühren oder kreuzen. Die wichtigere, gewöhnlich auch kräftiger gezeichnete und für die Beurteilung der Artikulationsverhältnisse massgebende Linie, welche als Ausdruck der eigentlichen schalenförmigen Gelenkfläche in fast allen Projektionen vorkommt, ist konstant gegen die Eminentia capitata gebogen und kann dieselbe unter normalen Verhältnissen in keiner Gelenkstellung und in keiner Projektion berühren. Sie begleitet in kurzem parallelen Bogen den Gelenkumriss der Eminentia capitata in einem gewissen, der Stärke der Gelenkknorpel entsprechenden Abstande. Solche kongruenten Gelenkschattenlinien finden sich auch an dem in der Form wesentlich komplizierter gestalteten Gelenk der Ulna. Sie kommen in sämtlichen Projektionen des Ellenbogengelenkes vor, wenn auch nicht stets in derselben Form, Grösse und Intensität. Die topographischen Verhältnisse des kindlichen Ellenbogengelenkes sind wesentlich komplizierter als beim Erwachsenen infolge der zahlreichen Verknöcherungszentren. Dass unter solchen Umständen die Diagnose einer Fraktur erschwert sein kann, beweist das Röntgenbild eines 14 jährigen Knaben mit Fraktur des inneren Epikondylus. Eine kurze Betrachtung des betreffenden Skiagramms erläutert dies besser als eine langatmige Beschreibung.

Für die Röntgentopographie des Handgelenks kommen nach Kratzenstein und Scheffer 22 Stellungsmöglichkeiten in Frage, von denen indessen für alle diagnostischen Zwecke vier Profil- und zwei Flächenaufnahmen genügen und zwar 1. halbe Supination, Streckstellung mit aufgelegter Ulnar- oder Radialseite, 2. extreme Pronation, Dorsalflexion mit

aufgelegter Ulnarseite, 3. extreme Pronation, Volarflexion mit aufgelegter Radialseite, 4. halbe Pronation, Streckstellung mit aufgelegter Vola oder Dorsum. Die äusserst komplizierten Details dieser verschiedenen Aufnahmen lassen sich durch eine Beschreibung kaum wiedergeben und müssen an der Hand der Röntgenogramme studiert werden. Auch beim Schultergelenk sind es etwa 18 verschiedene Stellungen, welche für Röntgenaufnahmen in Betracht kommen. Von diesen sind die vier praktisch wichtigsten dem Atlas beigefügt. Besonders erwähnenswert scheint von den dabei eintretenden Bewegungen des Schulterblatts neben der Hebung, Senkung und Verschiebung medial- oder lateralwärts die Neigung des oberen Teils nach vorn bei gleichzeitiger Abspreitzung des unteren Teils von der Thoraxwand und umgekehrt. Bei der am häufigsten gewählten Stellung in Adduktion, Mittelstellung mit aufliegendem Rücken, erhält man das Profilbild des Caput humeri in partieller Deckung mit dem vorderen Pfannenrande und dem Akromion, wobei der Processus coracoideus stets als ovaler oder kreisförmiger Schatten imponiert. Besonders deutlich markiert sich die Verschiebung des unteren Schulterblattwinkels schräg nach aufwärts (um ca. 7 cm) bei extremer Abduktion des Humerus bis zur Vertikalen. Zweidrittteile des Schulterblattes liegen dabei ausserhalb des Brustkorbschattens, so dass diese Stellung für die Wiedergabe von Details an der Scapula besonders geeignet erscheinen muss.

Einen sehr interessanten und wichtigen Abschnitt über die normale Anatomie des Hüftgelenks im Röntgenbilde finden wir in dem entsprechenden von Alban Köhler bearbeiteten Abschnitt der Atlanten, welcher auch die hier nicht weiter interessierende pathologische Anatomie des Hüftgelenks behandelt (1 e). Nach einem kurzen Hinweis auf die von Lambertz gegebene Entwickelungsgeschichte der Hüftgelenksknochen wird zunächst an dem Röntgenbild von der Hüfte eines 16 Monate alten Kindes erläutert, dass die an skeletierten Leichenteilen so schön isoliert zur Darstellung zu bringenden einzelnen Teile der Gelenkpfanne im Röntgenbilde am Lebenden nicht alle zur Abbildung gelangen, da man keine Flächenaufnahmen des Gelenks herstellen kann. Infolgedessen fallen im Röntgenbilde stets das proximale mediale Ende des absteigenden Sitzbeinastes und das laterale Ende des horizontalen Schambeinastes übereinander. Aus diesem Grunde kann die Breite des Knorpels zwischen Schambein und Sitzbein an der Pfanne nicht sichtbar gemacht werden, während im Gegensatz dazu die knorpelige Partie zwischen Schambein und Darmbein vollkommen übersehen wird. Sie ist in dem fraglichen Alter bis 1 cm breit. Beim 4½jährigen Kinde ist die in Entwickelung begriffene hintere Partie des oberen Pfannenrandes deutlich zu erkennen. Die Grenzlinie des Schattens

gegen den übrigen Knorpel des Pfannenrandes ist unregelmässig zackig und höckerig. Es kann dieses ganz normale Verhalten mit krankhaften Prozessen leicht verwechselt werden. Mit 18 Jahren sind in der Regel die Knorpelfugen am Becken verschwunden, doch bestehen bei der Ossifizierung der Pfanne bei gleichalterigen Individuen ganz bedeutende Verschiedenheiten. Am Becken erwachsener Personen ist der vordere Pfannenrand praktisch bedeutungslos, weil er nicht zur Darstellung gelangt, indem derselbe mit dem Schatten der hinteren Pfannenhälfte und des Femurkopfes zusammenfällt. Die Pfannenhöhlung tritt als ein breiter Schatten von Bogenform in Erscheinung, an dessen medialer Seite sich eine zweite nach oben offene, sehr langgezogene bogenförmige Figur anschliesst, durch welche die Figur eines herabfallenden Wassertropfens oder einer sogenannten Glasträne gebildet wird. Bei einem Versuch, das Zustandekommen dieses eigentümlichen Schattens zu erforschen, stiess Köhler auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Es ist wichtig zu wissen, dass die sogenannte Tränenfigur nur bei gewissen Projektionen vorkommt und zwar nur bei denjenigen Hüftaufnahmen Erwachsener, welche bei Dorsallage und bei medialwärts vom Gelenk stehender Antikathode erzeugt wurden. Auf allen anderen Hüftgelenksbildern Erwachsener, also bei Dorsallage und Antikathodenposition direkt über oder etwas lateral vom Gelenk, ferner bei Ventralaufnahmen Erwachsener mit medialer und direkter Röhrenstellung bleibt die Tränenzeichnung aus. Interessant ist es bei der genauen Analyse der beschriebenen Figur zu erfahren, dass dieselbe sich aus drei verschiedenen Schatten ganz heterogener Knochenteile zusammensetzt. Der erste im Bilde mehr wagrecht verlaufende Teil entspricht einer kurzen Strecke des unteren Endes der Facies lunata, die bei Projektion in grösserer Beckenneigung eine kurze Strecke lang den X-Strahlen parallel läuft und daher einen dunkleren Schattenstrich gibt, als bei normal geneigtem Becken. Der nach oben und medial verlaufende, unmittelbar auch daran anschliessende Teil des Bogens rührt vom äusseren oberen Rande des Tuber ischiadicum her, während der untere kleinere, halbkreisförmige Bogen der halbzylindrischen Kortikalisfläche an und über dem Tuberculum obturatorium posterius seine Entstehung verdankt. Erst durch häufige Aufnahmen unter Anwendung von Bleimarken und durch stereoskopische Bilder gelang es das Wesen der beschriebenen Figur aufzuklären.

Die groben Ossifikationsprozesse der Epiphysen am Femurende können auf jeder nur einigermassen gelungenen Aufnahme gut übersehen werden. Sie stellen sich in der von Sick beschriebenen Weise mühelos dar. Bei Anwendung der Blende kann man auch am Erwachsenen feinere Knochenstrukturen zur Darstellung bringen. So kommen bei Dorsalaufnahmen

im Kopf und Hals, sowie in den Trochanteren die Spongiosazüge deutlich zur Anschauung, ebenso wie die Rinde und Markhöhle des Oberschenkels. Die Fovea capitis, die Linea intertrochanterica kommen sehr deutlich, die Linea aspera und das Foramen nutricium weniger scharf zur Anschauung. Ein Schattenbild, welches der anatomischen Form des Femur am ähnlichsten ist, erhält man am Lebenden nur dann, wenn das Bein nicht nach auswärts rotiert gelegen hat, sondern wenn der Fuss mit seiner medialen Kante senkrecht nach oben zeigte. Andernfalls bei weit nach auswärts rotiertem Femur kommen die wunderbarsten Verzeichnungen zustande, welche in der Röntgenliteratur schon zu den schwersten diagnostischen Irrtümern Veranlassung gegeben haben. Zur Messung des Neigungswinkels oder des Alsbergschen Richtungswinkels eignet sich am besten die Aufnahme mit nach innen rotiertem Oberschenkel.

Die Röntgenologie des menschlichen Schädels gehört ohne Zweifel zu dem schwierigsten Gebiete dieser Darstellungskunst. In sehr klarer und exakter Weise sind die wichtigen und wissenswerten Daten dieser Untersuchungsmethode von Schüller in einem Teile des Albert Schönbergschen Atlas dargestellt, welcher die „Schädelbasis im Röntgenbilde" behandelt (1f). Was die Technik der Untersuchung anbelangt, so sind bezüglich der Lagerung der Untersuchungsobjekte zwei Postulate zu erfüllen. Erstens muss der Kopf derart fixiert sein, dass (beim Lebenden) eine Mitbewegung bei der Atmung ausgeschaltet ist und dass willkürliche Lagenveränderungen seitens des Untersuchten unterbleiben. Zweitens muss die Möglichkeit einer exakten Orientierung des Kopfes, das heisst einer bestimmten Einstellung desselben gegenüber der Platte und der Röhre gegeben sein. Am besten eignet sich dazu ein von Kienböck angegebener, von dem Verfasser modifizierter Wandapparat, an dessen Kopfstützen zweckmässig ein Einbeissbrettchen zur festen Fixierung des Kopfes angebracht ist. Die Verbindungslinie der beiden Ohrpunkte, d. h. der höchsten Punkte der beiden äusseren Ohröffnungen, bildet mit ihrem Mittelpunkt das sogenannte Zentrum der Schädelbasis. Die Form steht in der Regel senkrecht über dem Zentrum, in einem Abstand von 60 cm von der Platte. Durch die Angabe dieser Verhältnisse und ihrer Beziehungen zu der Median- und Horizontallinie des Schädels wird die Durchleuchtungsrichtung definiert. Alle Teile der Schädelbasis können am Röntgenbild zur Anschauung gelangen. Dazu bedarf es jedoch einer ganzen Reihe von Aufnahmen, welche in verschiedenen Durchleuchtungsrichtungen angefertigt sind. Von diesen kommen als die vorteilhaftesten, sogenannten „typischen Aufnahmen" der Schädelbasis vier verschiedene Gruppen in Betracht: die frontalen, die sagittalen, die axialen und die schrägen Auf-

nahmen. Bei der typischen frontalen Durchleuchtung liegt die Medianebene des Schädels parallel der Platte; der Hauptstrahl geht durch die beiden Ohrpunkte. Infolgedessen tritt die dorsale Grenzkontur der mittleren dichten Schattentiefe in die Erscheinung. Man erkennt am deutlichsten den Umriss des Processus clinoideus anticus, die halbkreisförmige Höhlung der Sella turcica und den Kontur der Sattellehne mit dem Processus clinoideus posticus. An die hintere Umrandung der Sattellehne schliesst sich mit tiefdunklem Schatten die Felsenbeinpyramide an, welcher nach vorn konkav gerundet in die Projektion des grossen Keilbeinflügels übergeht und nach hinten steil abfallend in den Boden der hinteren Schädelgrube sich fortsetzt. Die Hohlräume des inneren Ohres treten als helle Flecken hervor und auch das Schattengebiet der Pars mastoidea zeichnet sich scharf ab. Die Sichtbarkeit des Atlas auf dem frontalen Durchleuchtungsgebilde hängt von der Stellung der Hinterhauptskondylen, der Beschaffenheit des Warzenfortsatzes und der Haltung des Kopfes während der Aufnahme ab. Die günstigsten Verhältnisse sind dann gegeben, wenn die Kondylen stark basalwärts vortreten, wenn der Warzenfortsatz schmächtig und pneumatisch ist und der Kopf leicht nach hinten gebeugt gehalten wird. Von kraniometrisch wichtigen Momenten lassen sich durch die frontalen Röntgenaufnahmen gewinnen:

1. Der Basalwinkel, d. h. der Winkel, welchen die Ebene des Planum sphenoidale mit der Ebene des Clivus einschliesst;

2. die Krümmung der Orbitaldachlinie;

3. der Niveauunterschied zwischen der Orbitalfläche und der Ebene des Planum sphenoidale;

4. die Abgrenzung des Gebietes der mittleren Schädelgrube, die vorne durch die Grenzlinie der Crista sphenoidalis, hinten durch die Projektion der Pyramidenkante dargestellt wird, sowie die Wölbung der mittleren Schädelgrube;

5. die Wölbung der hinteren Schädelgrube, beurteilt nach der Krümmung der Grenzlinie des Clivus, des dorsalen Walls des Foramen magnum und der hinteren Mittellinie;

6. die Höhenausdehnung der Kleinhirngrube, angedeutet durch die Lage des dorsalen Randes des Sulcus transversus und der Protuberantia occipitalis interna;

7. die Schädelbasislänge, gemessen zwischen der Lage des vorderen Randes des Hinterhauptsloches (Basion, Grenzschatten des Condylus occipitalis) und der Sutura nasofrontalis.

Um die Gebilde der drei Schädelgruben bei sagittaler Durchleuchtung gut zur Darstellung zu bringen, ist es zweckmässig, zwei typische sagittale

Aufnahmen anzufertigen, deren eine die vordere und mittlere, deren zweite die hintere Schädelgrube zur Ansicht bringt. Bei der ersteren liegt die Platte dem Gesicht an, während der Focus über dem Hinterhaupte steht; bei der zweiten liegt die Platte bei nach vorn übergebeugtem Kopfe, dem Nacken an, während der Focus vor dem weit geöffneten Munde postiert wird. In beiden Fällen ist es von Wichtigkeit, dass der Focus, nicht wie eigentlich theoretisch verlangt werden müsste, durch den Mittelpunkt der Verbindungslinie beider Ohrpunkte geht, sondern dass derselbe höher resp. tiefer gerückt wird, damit die dunkeln Schattenpartien des Felsenbeins nicht in störender Weise die Details der vorderen resp. hinteren Schädelgrube verdecken. Beim Aufliegen des Kopfes mit der Stirnseite kommen die Einzelheiten der Orbitalwände, die Stirnhöhlen, das Siebbein und die tieferen Partien der Schädelbasisknochen sehr deutlich zur Abbildung, während beim Aufliegen mit dem Hinterhaupte bei offenem Munde das Foramen occipitale magnum und seine nächste Umgebung am schönsten zur Darstellung gelangt. Im letzteren Falle wirken die vorderen Kieferränder mit ihren dichten Zahnreihen gleichsam wie ein Blendenkranz.

Die typischen axialen Aufnahmen des Schädels lassen sich nur mit anatomischen Präparaten darstellen, weil Röhre und Platte in der Achse der Wirbelsäule resp. deren Verlängerung postiert werden müssen. Die so erzeugten Bilder geben eine gute Übersicht der Schädelgrundfläche.

Am schwersten zu beurteilen sind die typischen schrägen Aufnahmen des Schädels, bei welchem die Medianebene weder parallel noch senkrecht zur Plattenebene gestellt ist, sondern einen schiefen Winkel mit ihr bildet. Diejenigen schrägen Aufnahmen, bei welchen der Schädel gegenüber der Ausgangsstellung um eine sagittale Achse gedreht ist, werden als Aufnahme in geneigter Position, diejenigen, bei welchen der Schädel gegenüber der Ausgangsstelluug um seine vertikale Achse gedreht ist, als Aufnahmen in gedrehter Position bezeichnet. Jedenfalls gelingt es bei all diesen Aufnahme weniger gut ein Übersichtsbild als vielmehr nur die Darstellung bestimmter Details zu erzielen, welche bei den frontalen, sagittalen und axialen Aufnahmen verdeckt oder in ungünstiger Projektion abgebildet werden. Je nach der entsprechenden Neigung werden der Gehörgang, Crista Galli, Unterkiefergelenk u. a. mehr oder weniger klar und deutlich zur Abzeichnung gebracht. Bei den Aufnahmen in gedrehter Position kann man dementsprechend sagittal verlaufende Knochenverdichtungen, wie die Ränder der Felsenbeinpyramide etc. mit Vorteil abgebildet sehen. Im allgemeinen kann man sagen, dass die Darstellung aller Details des Schädelskelets beim Lebenden ebensogut gelingt wie beim präparierten Schädel, wenn auch die Kontraste der Knochenschatten geringer, die Strukturzeich-

nung weniger deutlich und die Grenzlinien weniger scharf in Erscheinung treten, zumal am Lebenden eine absolute Ruhigstellung des Kopfes unmöglich ist. Bis zu einem gewissen Grade wird die Entzifferung des am Lebenden gewonnenen Bildes gegenüber den Skeletbildern dadurch erleichtert, dass die Details der von der Platte abgewendeten Schädelhälfte an Deutlichkeit besonders stark zurücktreten. Der Schatten der Weichteile, welche der Innenfläche der Schädelbasis aufliegen, lässt keinerlei Details erkennen; hingegen markieren sich die Weichteile, welche die Schädelbasis von aussen umlagern, in deutlicher Weise: man sieht die Konturen der Haut und Nackenmuskeln, die Umrisse der Ohrmuschel und der vorderen Fläche des Augapfels. Auch die Weichteile des Pharynx geben im Kontrast zu dem benachbarten Luftraum des Rachens meist einen deutlich abgerundeten Schatten, innerhalb dessen eine dem Tubenknorpel entsprechende Verdichtung zuweilen erkennbar ist. Je nach dem praktischen Zweck, welcher der Untersuchung zugrunde liegt, ist die anzuwendende Durchleuchtungsrichtung eine verschiedene. Die Auswahl derselben erleichtert eine tabellarische Angabe über die jeweilige Lage und Durchleuchtungsvorrichtung, welche für die Darstellung bestimmter Details notwendig ist.

Dem Röntgenbilde der kindlichen Schädelbasis wird gegenüber dem des Erwachsenen durch das Vorhandensein der Synchondrosen, durch die mangelhafte Ausbildung der pneumatischen Räume sowie durch die sonstigen Formenverschiedenheiten des noch wachsenden Schädels ein charakteristisches Gepräge verliehen. Die Synchondrosis sphenooccipitalis beginnt im 13.—14. Lebensjahre zu verwachsen und erst im 18. Jahre ist die Verknöcherung vollendet. In den ersten Jahren nach der Geburt setzt sich die Synchondrosis speneooccipitalis als Deckknorpel des Klivus über die dorsale Fläche des hinteren Keilbeinkörpers hin fort. Die Fuge zwischen vorderem und hinterem Keilbein, die Synchondrosis intersphenoidalis verstreicht kurz vor oder bald nach der Geburt. Die knöcherne Vereinigung der drei Teilstücke des Schläfenbeins, der Schuppe, der Pyramide und des Annulus tympanicus, ist dagegen zur Zeit der Geburt bereits vollendet. Das Siebbein ist beim Neugeborenen noch nicht in allen Teilen verknöchert; erst nach der gegen Ende des ersten Lebensjahres auftretenden Verknöcherung des Hahnenkammes und des obersten Anteiles der Lamina perpendicularis vollzieht sich durch Verschmelzung dieser mit der Siebplatte die Vereinigung der beiden Knochenhälften. Die Erweiterung der Stirnhöhlen, die nach Told gegen Ende des ersten Lebensjahres in Erscheinung treten, geht so langsam vor sich, dass sie im Röntgenbilde des Schädels von einem vier Jahre alten Kinde eben als helle Flecken zu erkennen sind. Bedeutendere Fortschritte macht die Ausbildung der Stirnhöhle erst vom

11.—12. Lebensjahre an. Die Keilbeinhöhle kommt erst zur Zeit der Pubertät zur Ausbildung, weshalb man an den Röntgenbildern kindlicher Schädel statt der entsprechenden Aufstellung beim Erwachsenen an der Stelle des Keilbeines einen gleichmässigen dichten Schatten findet. Ebenso entwickelt sich der Processus mastoideus von der Mitte des ersten Lebensjahres an sehr langsam und kommt erst während der Pubertät zur stärkeren Entwickelung.

Von den zahlreichen Schädelnähten entzieht sich ein grosser Teil ganz der Darstellung im Röntgenbilde von Lebenden. Insbesondere gelangen die Nähte der dünnen Knochen des Gesichtsskelets und die meisten der Schläfenregion angehörigen Nähte nicht zur Darstellung, während die Hauptnähte der Schädelkalotte, die Sutura zygomatico-frontalis und occipito-mastoidea, die Fissura petrooccipitalis und die Synchondrosis sphenooccipitalis mehr oder weniger deutlich in Erscheinung treten.

In jeder Beziehung besondere Verhältnisse sowohl technisch wie hinsichtlich der Beurteilung bieten die Untersuchungen des Thoraxinhalts mittelst der Röntgenstrahlen. Dementsprechend stellt auch derjenige Abschnitt der Atlanten, welcher die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide behandelt, den umfangreichsten Teil dar (1 g).

In der Einleitung und in dem ersten Abschnitt, welcher der Untersuchungstechnik gewidmet ist, hat Holzknecht, der Verfasser dieses verdienstreichen Werkes, in eingehendster Weise auf die vielfachen Schwierigkeiten der Thoraxdurchleuchtung am Lebenden aufmerksam gemacht. Von den typischen Projektionsrichtungen sind, wie bei den übrigen Körperteilen nicht alle von gleicher praktischer Bedeutung. Es kommen die sagittale von vorn und hinten, die frontale von links und rechts, sowie die erste schräge von links hinten nach rechts vorn und umgekehrt, sowie die zweite schräge von rechts hinten nach links vorn und desgleichen umgekehrt hauptsächlich in Betracht.

Je entfernter vom Objekt die Röhre unter sonst gleichen Verhältnissen steht, unter desto kleinerem Gesichtswinkel betrachtet man bekanntlich das Objekt im Röntgenbilde, desto geringer ist demnach die Verzerrung. Da nun aber bei den grossen Ausdehnungen des Thorax der Entfernung der Röhre durch die jeweilige Lichtintensität eine Grenze gesetzt ist, so ist es nicht immer leicht, den Anforderungen einer korrekten Bildzeichnung Rechnung zu tragen. Bei mittlerer Röhrenstellung erkennt man in Sagittalaufnahmen des normalen Thorax die beiden seitlichen Lungenfelder und zwischen ihnen den Mediastinalschatten, verstärkt durch denjenigen des Sternums und der Wirbelsäule, sowie den Abschluss des Ganzen nach unten durch den Zwerchfellschatten. Jedenfalls stellen die Ränder des Mittel-

schattens überall die Schattenränder der Mediastinalorgane dar und zwar so, dass der rechte Mittelschattenrand oben durch die Vena cava und ihre ersten Äste, unten durch den rechten Vorhof gebildet wird. Links wird der oberste Bogen des Mittelschattens durch den Aortenbogen, der unterste durch die laterale Wand des linken Ventrikels repräsentiert. Die Art, wie der Herzschatten dem Zwerchfellschatten aufsitzt, hängt von der Höhenstellung der Röhre ab.

Bei frontalem Strahlengang stellt sich der Thoraxinnenraum im ganzen als ein unregelmässiges Viereck von ungleicher Helligkeit dar. In der vorderen unteren Ecke desselben ist das Herz als dunkler Schatten eingelagert, dessen vordere Fläche nach obenhin allmählich sich von dem wie im Sagittalschnitt erscheinenden Sternum abhebt und dort mit letzterem einen hellen Raum von sphärisch-dreieckiger Form begrenzt, das sogenannte Retrosternalfeld, dessen hintere obere Grenze durch einen von hinten einspringenden und sich mit der Herzsilhouette verbindenden diffusen Schatten gebildet wird. Am schärfsten ist der untere Winkel des Dreiecks begrenzt („sterno-kardialer Winkel"), dessen Grösse zwischen 25° bis 30° wechselt.

Die hintere Herzschattengrenze steigt nach mehr oder minder scharfer Krümmung vertikal vom Zwerchfell auf und begrenzt mit dem Schatten der hinteren Thoraxwand ein zweites, viereckiges, nach oben unscharf konturiertes, minder helles, das sogenannte Retrokardialfeld, dessen Helligkeit inspiratorisch wächst und dessen hinterer Abschnitt zum Teil durch die Wirbelkörper dargestellt wird, welche hier einen unverhältnismässig dünnen Schatten geben. Auf diese Weise erklärt es sich, dass das radiographische Retrokardialfeld ganz erheblich grösser ist als das anatomische. Letzteres ist bekanntlich auf Medianschnitten von Leichen nur von unbedeutender Ausdehnung.

Zur Sichtbarmachung der Aorta ascendens sowie des mit einer Bleischrotsonde armierten Ösophagus eignen sich die verschiedenen schrägen Durchleuchtungsbilder am besten.

Bei sagittalen Aufnahmen erkennt man die Trachea als einen vom Halse herabziehenden hellen Streifen. Dieses lufthaltige, nicht kollabierende Rohr tritt also infolge seiner Leere als negativer Schatten in Erscheinung, während die ungünstige Lage der Hauptbronchien im Bereiche der grossen Gefässe die Abbildung derselben verhindert. Die Projektion der weiteren Anteile des Bronchialbaumes fällt in die helleren Lungenfelder und macht sich hier als eine vom Hilus ausgehende, strahlig divergierende, aber sonst sehr unregelmässige Schattenprojektion bemerkbar. Beim normalen Schluckakt sind radioskopisch keine Bewegungserscheinungen sichtbar. Dagegen bedingen die Respiration und Herzaktion eine Reihe von rhythmischen Ver-

änderungen in den hellen Lungenfeldern und ihren Grenzen. Bei der Inspiration entfernt sich die laterale Lungenfeldgrenze von der Mittellinie und der Zwerchfellschatten tritt tiefer, während die obere und mediale Lungenfeldgrenze fest stehen bleibt. Die entsprechende Hebung der einzelnen Rippenschatten ist lateralwärts am grössten und beiderseits gleich. Bei der inspiratorischen Zwerchfellsenkung senken sich alle Punkte seiner bogenförmigen Schattenlinie gleichweit nach abwärts, ohne dass der phrenikokostale Winkel, dessen Scheitelpunkt in gleicher Weise abwärts steigt, seine Grösse ändert. Erst bei bereits tiefer Inspiration, wenn der komplementäre Pleurasinus durch die absteigenden Lungenränder völlig ausgefüllt ist, beginnt eine Abflachung des Zwerchfellbogens und damit auch eine geringe Vergrösserung des phrenikokostalen Winkels einzutreten.

Dass die topographische Erscheinungsweise des Herzschattens im Röntgenbilde je nach der Höhe der Röhrenstellung eine verschiedene sein wird, leuchtet ohne weiteres ein. So kann man bei hoher Röhrenstellung fast das ganze Herz auf hellem Lungengrunde sehen, während bei tiefer Stellung die Spitze und die untersten Teile im Zwerchfellschatten verschwinden. Im letzteren Falle kann sogar bei luftgeblähtem Magen die Herzspitze unterhalb des Zwerchfellschattens im hellen Magenfelde wieder sichtbar werden.

Abgesehen davon ist aber die Lage des Herzschattens abhängig von der Körperlage, von der Respiration und von der Eigenbewegung des Herzens.

Bei Gesunden tritt in linker Seitenlage durchschnittlich eine Verschiebung des Herzens um $2^1/_2$ cm nach links und 1 cm nach oben, in rechter Seitenlage um $1^1/_2$ cm nach rechts und ca. $^1/_2$ cm nach oben ein. Dabei ist ein Emporrücken des Zwerchfelles auf der Seite der Seitenlage stets deutlich (Determann). Bei der Inspiration rückt das Herz nicht nur mit der Spitze nach unten, sondern auch nach innen, so dass also auch eine Drehung um die dorsoventrale Achse stattfindet. Die rhythmischen Eigenbewegungen des Herzens sind normalerweise am linken Schattenrand, an der Spitze und an der durch Magenblähung sichtbar gemachten basalen Herzfläche erkennbar. Die rechte Vorhofswölbung scheint unter normalen Verhältnissen im Röntgenschatten fast ruhig zu stehen. Auch an der Aorta kann man in den meisten Fällen eine Pulsation wahrnehmen. Dieses Gefäss erscheint als ein vom Herzschatten abgehendes in Halblinksstellung sichtbares, von der Wirbelsäule durch einen hellen Streifen getrenntes, überall gleich breites, intensiv dunkles Schattenband, dessen oberes Ende abgerundet ist und etwas unter der Höhe der Articulatio sternoclavicularis und des dritten Brustwirbeldornes liegt. Auch die Vena cava descendens

verursacht im Röntgenbilde einen, wenn auch sehr unscharfen und schwer darstellbaren Schatten, an welchem pathologische Veränderungen sich indessen immerhin noch erkennen lassen. Der Schatten des mit einer Sonde armierten Ösophagus ist bei frontaler Durchleuchtungsrichtung etwa in der Mitte des hellen Retrokardialfeldes sichtbar, wendet sich vor seinem Durchtritt durchs Zwerchfell mehr nach vorn und legt sich dicht über demselben hart an den Herzschatten an. Hier sieht man auch, dass das Herz seine pulsatorischen Bewegungen auf ihn überträgt und erkennt dies an dem rhythmischen Hin- und Herschwanken des Sondenschattens. Speisen gewöhnlicher Art werden während des Schluckaktes nicht wahrgenommen. Die geringe Absorptionskraft sowie die Schnelligkeit, mit der sie den normalen Ösophagus durchlaufen, verhindern die Wahrnehmung.

Wesentlich reichhaltiger und vielseitiger als in bezug auf die normalanatomischen Einzelheiten ist der Albert-Schönbergsche Atlas ausgeführt in Hinsicht auf die Pathologie und Klinik. Eigentlich dient die normale Anatomie, soweit sie in den einzelnen Abschnitten abgehandelt ist, zur Vorbereitung des Verständnisses der im Röntgenbilde sichtbaren krankhaften Veränderungen.

Ein kleineres Werk, welches ausschliesslich diesen Zweck verfolgt, ist 1905 in der Reihe der Lehmannschen Atlanten erschienen und bildet einen „Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen" (2). Sein Verfasser, Rudolf Grashey, hat es mit grossem Geschick verstanden, alles zusammenzutragen, was demjenigen als normale Grundlage und als Ausgangspunkt dienen soll, welcher genötigt ist, pathologische Röntgenbilder zu beurteilen. Und so bildet dieses mit ganz vorzüglichen Abbildungen und sehr klaren präzisen Beschreibungen ausgestattete Werk sowohl für den Studierenden wie für den Arzt ein wertvolles Hilfsmittel. Die Einleitung bringt einiges über Technik und Vermeidung von Fehlerquellen, worauf dann in 97 Abbildungen das normale Skelet mit seinen Variationen dargestellt ist. Am Schädel wird unter anderem die in manchen Stellungen überraschende Erscheinungsweise des Warzenfortsatzes und des Jochbogens dargestellt. Von Variationen fallen die schönen Darstellungen einer Basalepiphyse des Metaarpus II, eines Os centrale carpi, der im lateralen Gastrocnemiuskopf gelegenen Fabella, des Os vesalianum, Os peroneum und Tibiale externum besonders in die Augen.

Dass es nicht leicht ist, die topographischen Beziehungen verschiedener, im Röntgenbilde sichtbarer Körperorgane so ohne weiteres zu verstehen, geht aus der Betrachtung der geschilderten Atlanten ziemlich klar hervor. Aus diesem Grunde sind oft eine ganze Reihe verschiedener Aufnahmen bei wechselnder Röhreneinstellung erforderlich, um oft relativ recht

einfache Lagenbeziehungen sicher aufzuklären. Diese Unzulänglichkeit des Röntgenverfahrens lässt sich leicht vermeiden, wenn man stereoskopische Aufnahmen macht. Letztere sind so leicht herzustellen, dass man dies bei bestimmten klinischen Untersuchungen, Lage von Fremdkörpern etc., niemals vernachlässigen sollte. Aber sie bieten auch für die wissenschaftliche Forschung, und zwar ganz besonders in Verbindung mit der Injektionstechnik, ein Hilfsmittel, welches noch längst nicht die Verbreitung besitzt, welche es ganz zweifellos verdient. Am deutlichsten wird dies illustriert durch die Reihe stereoskopischer Röntgenatlanten, welche dem allgemeinen Krankenhaus Hamburg-Eppendorf entstammen und von Hildebrand, Scholz und Wieting gemeinschaftlich herausgegeben sind (3). Derjenige Teil, welcher das Arteriensystem des Menschen im stereoskopischen Röntgenbild darstellt, bietet zweifellos für den Anatomen das grösste Interesse. Die Injektion ist mit erwärmter grauer Salbe, resp. mit einer gesättigten Mischung von venetianischem Terpentin und metallischem Quecksilber hergestellt, welche je nach Bedarf durch Wachs konsistenter gemacht werden konnte. Die beigegebenen 10 Gefässbilder stammen meistens von Kindesleichen, bei welchen die Injektion vom Herzen aus durch die Aorta vorgenommen war.

Bild 1 und 2 gibt Kopf und Hals eines Kindes mit seinen arteriellen Gefässen in wunderbarer Plastik und Deutlichkeit wieder. Natürlicherweise treten die Knochen bei der scharfen Durchleuchtung nicht überall genügend hervor, während die Anastomosen, das Kaliber, sozusagen die Wertigkeit der einzelnen Gefässe und ihr Verlauf geradezu glänzend dargestellt sind und einem Korrosionspräparat zum mindesten gleichkommen. Einen besonderen Vorteil hat das injizierte Röntgenstereogramm vor dem Korrosionspräparat, weil einmal das ganze Präparat bei seiner Herstellung nicht zerstört zu werden braucht, sondern nach erfolgter Durchleuchtung zur weiteren Präparation benutzt werden kann. Und zweitens besteht grössere Dauerhaftigkeit und die Möglichkeit der Vervielfältigung. Es ist nicht verständlich, weshalb das stereoskopische Röntgenverfahren nicht schon längst in umfassendster Weise zum Studium der Gefässe sowohl hinsichtlich der Entwickelungsgeschichte, der vergleichenden Anatomie, des Studiums der Varietäten etc. angewandt wird, zumal die ganze Methode so ausserordentlich einfach ist. Natürlich ist nicht jeder Anatom, der die Injektionsspritze meisterhaft zu handhaben versteht, auch zugleich ein geübter Röntgenograph. Indessen ist dank der technischen Fortschritte und bei Ausnutzung aller gebotenen Hilfsmittel die Methode und der Apparat relativ einfach zu handhaben. Ein zur Zeit in jeder Beziehung das Neueste und das Beste lieferndes Lehrbuch für technische Zwecke ist neben

Anderen das von Albers-Schönberg[1]), in welchem die stereoskopische Methode eine sehr klare und eingehende Darstellung gefunden hat, die für jeden, der sich darüber informieren will, als mustergültig bezeichnet werden kann.

Möchte dieser Hinweis genügen, um dies letztgeschilderte Verfahren der Röntgenstereoskopie auch im Laboratorium des normalen Anatomen einzubürgern und das fast verlassene Studium der Gefässbahnen durch umfassendere, eventuell praktische Gesichtspunkte neu zu beleben, wozu diese Technik nach unserer Auffassung wirklich imstande sein dürfte.

---

1) Die Röntgentechnik. Lehrbuch für Ärzte und Studierende von Dr. Albert-Schönberg. II. Aufl. Hamburg. Gräfe u. Sillem. 1906.

IV.

Skelet
(ausser Schädel und Viszeralskelet).
1904 und 1905.

Von

Karl von Bardeleben, Jena.

Literatur:

A. Rumpfskelet.

a) 1904.

1. **Barchielli, Alberto,** Variazioni del margine superiore dello sterno umano e loro significato. 2 Taf. Monit. Zool. ital. Anno 15. Nr. 2. p. 54—61.
2. **Bardeen, Charles R.,** Numerical vertebral Variation in the human Adult and Embryo. Anat. Anz. Bd. 25. Nr. 20/21. p. 497—519.
3. **Dieulafé, L.,** La nutation du sacrum. 1 Fig. C. R. l'Assoc. des Anat. Toulouse 1904. Bibliogr. anat. Supplém. p. 109—112.
4. **Eggeling, H.,** Zur Morphologie des Manubrium sterni. 1 Taf. u. 43 Fig. Denkschr. med.-naturw. Ges. Jena. Bd. 11. S. 59—114. (Festschr. z. 70. Geburtstage von E. Haeckel.)
5. **Ferroni, Ersilio,** Le assimilazioni lombo-sacro-coccigee nella pelviologia ostetrica. Mit Taf. Ann. di ostetr. Anno 26. 1904. Nr. 1. p. 4—28. Nr. 2. p. 164—190. Nr. 3. p. 273—306.
6. **Derselbe,** Le assimilazioni lombo-sacro-coccigee nella pelviologia ostetrica; appunti preliminari. Arch. ital. Ginecol. Anno 6. 1904. Nr. 6. p. 388—390.
7. **Fromm, Waldemar,** Beitrag zur Kasuistik der kongenitalen Knorpelreste am Halse. Diss. med. München 1904.
8. **Fürbringer, Karl,** Beiträge zur Morphologie des Skeletes der Dipnoer nebst Bemerkungen über Pleuracanthiden, Holocephalen und Squaliden. 5 Taf. u. 38 Fig. Semon, Zoologische Forschungsreisen in Australien. Bd. 1. Ceratodus. Lief. 4. S. 425—510.
9. **Grimme, H.,** Anomalien der Halswirbelsäule nach den in dem anatomischen Institut in Göttingen gesammelten Präparaten. Diss. med. Göttingen 1904.
10. **Hansen, Fr. C. C.,** Zur Geschichte der Impressio aortica (Sabatier). Anat. Anz.

Bd. 24. Nr. 23/24. S. 645—648. (Aus Anlass von Spulers Mitteilung; schon längst in französischen Lehrbüchern [Cloquet 1825] beschrieben, auch von Hyrtl [1847] erwähnt).
11. Hrdlička, A., Anomalous articulation and fusion of the atlas with the occipital bone. Washingt. med. Ann. Vol. III. Nr. 1. 1904. p. 1.
12. Klien, H., Über die Konfiguration der lumbalen Intervertebralräume. 3 Taf. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 12. 1903. H. 5. S. 635—638.
13. Lammers, Zur Frage der Entstehung des Promontoriums während der Fötalperiode. 3 Taf. Diss. Strassburg 1904. 45 S.
14. Lundvall, Halvar, Über Demonstration embryonaler Knorpelskelete. Anat. Anz. Bd. 25. Nr. 7/8. S. 219—222.
15. Paterson, Andrew Melville, The Human Sternum. Three Lectures delivered at the R. College of Surgeons, England. November 1903. London. 89 S.
16. Pfützenreuter, Erich, Über einen Fall eines rippenartigen Querfortsatzes am ersten Lendenwirbel bei Camelus bactrianus L. Diss. med. Königsberg 1904.
17. Reche, O., Über Form und Funktion der Halswirbelsäule der Wale. Breslau 1904 (s. Nr. 32).
18. Spanje, N. P. van, Een aangeboren defect van het Sternum. 1 Taf. Weekblad van het Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. 1904. Nr. 6. Deel 2. S. 381—382.
19. Tandler, Julius, Historische Bemerkungen über die Impressio aortica der Brustwirbelsäule. Anat. Anz. Bd. 24. Nr. 15. S. 404—405. (Spulers Mitteilung nicht neu; vergl. oben Hansen.)

b) 1905.

20. Adolphi, Hermann, Uber die Variationen des Brustkorbes und der Wirbelsäule des Menschen. Gegenbaurs morphol. Jahrb. B. 33. S. 39—86. 2 Fig.
21. Bardeen, Charles R., The Development of the Thoracic Vertebrae in Man. 7 Taf. Americ. Journ. of Anat. V. 4. Nr. 2. S. 163—175.
22. Derselbe, Studies of the Development of the Human Skeleton. 13 Taf. Americ. Journ. of Anat. V. 4. Nr. 3. S. 265—302.
23. Bierotte, Erich, Über das Verhalten des Angulus Ludovici beim Gesunden. Diss. med. Rostock 1905. 8°.
24. Freund, Ludwig, Das Sternum von Halicore dugong. 2 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 8. H. 3. S. 425—538.
25. Froriep, Die occipitalen Urwirbel der Amnioten im Vergleich mit denen der Selachier. 4 Fig. Anat. Anz. Ergänzh. Bd. 27. Verh. Anat. Ges. Genf 1905. S. 111—120.
26. Lannois, Absence congénitale de plusieurs côtes. Lyon méd. Fig. 104. p. 1195 bis 1196.
27. Lovett, R. W., Die Mechanik der normalen Wirbelsäule und ihr Verhältnis zur Skoliose. 31 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir. Bd. 14. H. 3/4. S. 399—445.
28. Markowski, Joseph, Sollte der Verknöcherungsprozess des Brustbeins von keiner morphologischen Bedeutung sein? Aus Anlass einer Publikation von Paterson. Anat. Anz. Bd. 26. Nr. 9/10. S. 248—269. Auch Kosmos, Lemberg. Bd. 30. S. 1. 168.
29. Derselbe, Über den asymmetrischen Bau des Brustbeins. 1 Taf. Poln. Arch. f. biol. u. med. Wissensch. Bd. 2. H. 4. S. 419—471.
30. van Oort, Eduard Daniel, Beitrag zur Osteologie des Vogelschwanzes. 5 Taf. Leiden 1904. 144. S. 8°.— Diss. phil. Bern. 1904/05.
31. Petersen, V. C. E., Über Artikulationsflächen an der Hinterfläche des Os sacrum. 2 Fig. Anat. Anz. Bd. 26. Nr. 19. S. 521—524.
32. Reche, O., Über Form und Funktion der Halswirbelsäule der Wale. 31 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 40. N. F. Bd. 33. H. 1. S. 149—252. Auch separat: Breslau 1904. 42 S. 8°.

33. Retterer, Ed., Histogenèse de la vertèbre cartilagineuse des mammifères. Compt. rend. Soc. Biol. T. 58. Nr. 16. S. 743—746.
34. Schönebeck, Johannes, Beiträge zur Kenntnis der Halsrippen. Diss. med. Strassburg 1905. 8°. (59 Fälle aus der Literatur und 2 eigene; nur klinische Beobachtungen.)
35. Tihov, P., Über Halsrippen vom klinischen Standpunkt. Ruski chirurg. arch. Bd. XXI. H. 2. S. 211.
36. Wright, William, A hitherto undescribed Groove on the Atlas. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol. V. 39. Pt. 3. S. VII.

B) Gliedmassen-Skelet.

a) 1904.

37. Ballowitz, E., Das Verhalten der Muskeln und Sehnen bei Hyperdaktylie des Menschen im Hinblick auf die Ätiologie dieser Missbildung. 3 Fig. Anat. Anz. Ergänzungsh. z. Bd. 25. Verh. anat. Ges. Jena 1904. S. 124—134.
38. Derselbe, Das Verhalten der Ossa sesamoidea an den Schaltgliedern bei Hyperdaktylie des Menschen. Virchows Arch. Bd. 178. H. 1. S. 164—169.
39. Derselbe, Welchen Aufschluss geben Bau und Anordnung der Weichteile hyperdaktyler Gliedmassen über die Ätiologie und die morphologische Bedeutung der Hyperdaktylie des Menschen? Virchows Arch. Bd. 178. H. 1. S. 1—25.
40. Derselbe, Über die Hyperdaktylie des Menschen. Anatomische Untersuchungen von vier hyperdaktylen Extremitäten erwachsener Menschen nebst einer tabellarischen Zusammenstellung der bis jetzt veröffentlichten, genauer zergliederten Fälle von Hyperdaktylie des Menschen, sowie einigen kritischen Bemerkungen über die Atiologie dieser Missbildung. 4. Taf. Klin. Jahrb. Bd. XIII. H. 2. S. 143—250.
41. Derselbe, Über hyperdaktyle Familien und die Vererbung der Vielfingerigkeit des Menschen. 11 Fig. Arch. Rass.- u. Ges. Biol. Bd. 1. H. 3. S. 347—365.
42. Bertacchini, P., Un caso di doppio pollice bilaterale nell' uomo e alcune considerazioni sul valore morfologico dell' iperdattilia nell' uomo. Intern. Monatsschr. Anat. u. Phys. Bd. XXI. H. 113. S. 126—135.
43. Bianchi, Stanislao, Sopra un caso di divisione bilaterale del primo osso cuneiforme in adulto. Atti R. Accad. fisiocritici Siena. Anno 213. Ser. 4. V. 16. Nr. 314. S. 32—33.
44. Bolk, L., Over een belangwekkenden vorm van minimus bifidus, en over het ontstaan van polydaktylie in het allgemeen. 2 Fig. Weekblad van Nederl. Tijdschr. voor Geneeskundè 1904. Nr. 8. S. 391—396.
45. Braus, Hermann, Tatsächliches aus der Entwickelung des Extremitätenskelets bei den niedersten Formen. Zugleich ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Pinnae und der Viszeralbögen. 2 Taf. u. 13 Fig. Denkschr. med.-nat. Ges. Jena. Bd. XI. S. 377 bis 426.
46. Derselbe, Die Entwickelung der Form des Extremitätenskeletes. Handbuch d. Entwickelungslehre. Herausg. von O. Hertwig. Lief. 19. S. 167—310.
47. Cazal, Un cas de polydactylie héréditaire. Toulouse medical. 15. août 1904.
48. Denger, S. E., Description of an ossicle occuring in the Ilium. 1 Fig. Journ. Anat. and Physiol. V. 38. P. 3. p. XXIV—XXV.
49. Dwight, Thomas, A Bony Supracondyloid Foramen in Man, with Remarks about Supracondyloid and other Processes at the Lower End of the Humerus. Amer. Journ. Anat. V. III. Nr. 1. p. III—IV.
50. Derselbe, A Bony Supracondyloid Foramen in Man, with other Processes at the Lower End of the Humerus. 1 Taf. Amer. Journ. Anat. V. III. Nr. 3. p. 221—228.
51. Faltin, R., Ein Fall von Missbildung der oberen Extremität durch Überzahl. 7 Fig. Arch. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1904., anat. Abt. H. 4/6. S. 350—371.

52. Fawcett, The presence of two centres of ossification in the olecranon process of the ulna. 2 Fig. Journ. Anat. and Physiol. Land. V. 38. P. 3 p. XXVII.
53. Fick, Rudolph, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke unter Berücksichtigung der bewegenden Muskeln. T. 1.: Anatomie der Gelenke. 162 Fig. Handb. d. Anat. d. Menschen, herausg. v. K. v. Bardeleben. Lief. 11. S. 512.
54. Freund, Ludwig, Die Osteologie der Halicoreflosse. 2 Taf. 4 Fig. Zeitschr. wissenschaftl. Zool. Bd. 77. H. 3. S. 363—397.
55. Derselbe, Über Pseudoepiphysen. 1 Fig. Zeitschr. Morph. u. Anthrop. Bd. VIII. H. 1. S. 87—91.
56. Friedländer, Friedrich v., Beitrag zur Kenntnis der Architektur spongiöser Knochen. 51 Fig. Anat. Hefte. Abt. 1. H. 72. S. 235—282.
57. Ghisleni, Pietro, Contributo allo studio della polidattilia negli animali domestici. Clin. veterin. Anno 26. 1903. Nr. 37. p. 217—220. Nr. 39. p. 229—233. Nr. 41 p. 243 bis 247.
58. Grynfeltt, E., Note sur le developpement de l'articulation du genou chez l'homme. 8 Fig. Montpellier méd. 1904. Nr. 25. p. 613—624. Nr. 26. p. 641—655. Nr. 27. p. 18 bis 21.
59. Guldberg, G. A., Über die Krümmung des Oberschenkels. (Curvatura diaphysis femoris). Intern. Monatsschr. Anat. u. Phys. Bd. 21. H. 418. S. 292—298.
60. Heine, Otto, Über den angeborenen Mangel der Kniescheibe. 5 Fig. Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. 41. Nr. 19. S. 478—503.
61. Hillel, Erich, Über die Vorderextremität von Eudyptes chrysocome und deren Entwickelung. 2 Taf. Jenaisch. Zeitschr. Naturw. Bd. 38. H. 4. S. 725—770.
62. Jazuta, K. Z., Os intermetatarseum Gruberi mit Phalangenkonkreszenz an beiden Füssen. 2 Fig. Russ. chir. arch. Bd. 20. H. 3/4. S. 445—451.
63. Leboucq, H., Über die Endlappen der Pinnipedierfinger. Anat. Anz. Ergänzungsh. z. Bd. 25. Verh. anat. Ges. Jena 1904. S. 120—123.
64. Derselbe, Organogénie des Pinnipedes. I Les Extrémités. 1 Taf. 6 Fig. Resultats du voyage du S. Y. Belgica. Anvers 1904. p. 1—20.
65. Derselbe, Recherches sur le développement des phalanges terminales des doigts chez l'homme et les mammifères. 1 Taf. Ann. Soc. Med. Grand. V. 84. p. 1—20.
66. Lubsen, J., Zur Morphologie des Ilium bei Säugern. 17 Fig. Petrus Camper. Bd. II. H. 3. S. 289—314.
67. Michaelis, R., Basale Epiphyse des Metacarpale II. 1 Taf. Zeitschr. Morphol. und Anthrop. Bd. 8. H. 1. S. 80—86.
68. Nylander, E. S., Bidrag till läran am ärftlig polydaktyli. Hygiea 1904. Del. 1. S. 111—124.
69. Princeteau et Rubère, Polydaktylie et pied double. Soc. Anat. Physiol. Bordeaux. 11 avril 1904.
70. Sabatier, Armand, Sur les mains scapulaires et pelviennes des poissons holocephales et chez les dipneustes. C. R. Acad. sc. Par. 7. 138. Nr. 5. p. 249—252.
71. Derselbe, Sur les mains des membres et les mains des ceintures dans la série des vertébrés. C. R. Assoc. Anat. Toulouse 1904. Bibliogr. anat. Supplém. p. 199—200.
72. Schumann, Alfred, Das Skelet der Hinterextremität von Dipus aegypticus (Hempr. u. Ehrbg). 2 Taf. Morphol. Jahrb. Bd. 32. H. 2. S. 232—287.
73. Sewell, R. B., Seymour, A Study of the Astragalus. 15 Tafeln. Journ. Anat. and Phys. Lond. V. 38. P. 4. p. 423—434. V. 39. P. 1. p. 74—88.
74. Sewertzoff, Die Entwickelung der pentadaktylen Extremität der Wirbeltiere. 6 Fig. Anat. Anz. Bd. 25. Nr. 20/21. S. 472—494.
75. Stieda, Alfred, Zur Kenntnis der Sesambeine der Finger und Zehen. 5 Fig. Beitrag klin. Chir. Bd. 42. H. 1. S. 237—244.
76. Volkow, Th., Variations squelettiques du pied chez les primates et dans les races

humaines. 81 Fig. Bulls Soc. d'anthrop. Par. Ser. 57. 4 Fasc. 6. p. 632—708. 1903. Ser. 5. T. 5. Fasc. 1. p. 1—50. 1904. Ser. 5. T. 5. Fasc. 3. p. 201—331. 1904.

77. Waldeyer, W., Bemerkungen über das „Tibiale externum". Sitzungsber. k. preuss. Akad. Wiss. Bd. 50/52. S. 1326—1332.

78. Derselbe, Os tibiale externum Pfitzner. Zeitschr. Ethnol. Jahrg. 36. H. 6. S. 881 bis 882.

79. Walkhoff, Ernst, Die Architektur des menschlichen Beckens im Lichte der Entwickelungsmechanik. Sitzungsber. phys.-med. Ges. Würzburg 1904. Nr. 1. S. 1—16.

80. Walkhoff, Otto, Das Femur des Menschen und der Anthropomorphen in seiner funktionellen Gestaltung. 8 Taf. Studien über die Entwickelungsmechanik des Primatenskeletes mit besonderer Berücksichtigung der Anthropologie und Deszendenzlehre. Lief. 1. XIII u. 60 S.

81. Zuppinger, Hermann, Die aktive Flexion im unbelasteten Kniegelenk. 2 Taf. 17 Fig. Anat. Hefte. Abt. 1. H. 77. S. 701—764.

b) 1905.

82. Adachi, Buntaro und Yaso, Die Fussknochen der Japaner. (Anatomische Untersuchungen an Japanern. 7.) 2 Taf. Mitt. d. med. Fak. d. K. Japan. Univ. Tokio. Bd. 6. Nr. 3. S. 307—344.

83. Dieselben, Die Handknochen der Japaner. (Anatomische Untersuchungen an Japanern. 8). 3 Taf. u. 1 Fig. Mitt. d. med. Fak. der K. Japan. Univers. zu Tokio. Bd. 6. Nr. 4. S. 349—375.

84. Aitken, D. Macrae, A Note on the Variations of the Tibia and Astragalus. Journ. of Anat. and Physiol. V. 39. N. Ser. V. 19. P. 4. S. 489—491.

85. Alexander, Béla, Momente aus der Entwickelung des knöchernen Handskelets. Verh. d. Deutschen Röntgen-Ges. Bd. 1. 1905. S. 141—143.

86. Alfieri, Emilio, Osservazioni pelvigrafiche sullo stretto superiore dei bacini femminili normali e patologici. 1 Taf. Boll. Soc. med.-chir. Pavia 1905. Nr. 1. S. 30—47.

87. Antonelli, Italo, Ein Fall von kongenitalem bilateralem Radiusdefekt. Zeitschr. f. orthöpäd. Chir. Bd. 14. H. 2. S. 213—232.

88. Derselbe, Ein Fall von partiellem Fibuladefekt. Zeitschr. f. orthopäd. Chir. Bd. 14. H. 2. S. 291—303.

89. Derselbe, Su un caso di mancanza congenita del perone. M. Fig. Gazz. med. Ital. Anno 56. Nr. 21. S. 205—208.

90. Banchi, Arturo, Cuneiforme 1 bipartito. Il 1 cuneiforme comprende il tarsale distale del prealluce? 3 Fig. Monit. Zool. Ital. Anno 16. Nr. 3. S. 70—75.

91. Bien, Gertrud, Ein Fall von bilateral-symmetrischer Spaltung der grossen Zehe. 3 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 8. H. 3. S. 439—448.

92. Duffo, A., Contribution à l'étude de la polydactylie. Thèse de doctorat en méd. Paris 1905. 8°.

93. Duhot, Un cas de polydactylie. 2 Fig. Presse méd. Belge, Année 57. Nr. 48. S. 1155 bis 1156.

94. Fischer, Eugen, Die Variationen an Radius und Ulna des Menschen. Eine anthropologische Studie. 4 Taf. u. 16 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 9. 1906. H. 2. S. 147—247.

95. Freund, Ludwig, Über Hypophalangie. 2. Taf. Zeitschr. f. Heilk. Bd. 26 (N. F. Bd. 6). H. 12. Abt. f. Chir. H. 4. S. 333—341.

96. Derselbe, Die Hyperdaktylie. Zeitschr. f. Tiermed. Bd. 10. 1906. H. 1/2. S. 110—117.

97. Gebhardt, Walther, Über funktionell wichtige Anordnungsweisen der feineren und gröberen Bauelemente des Wirbeltierknochens. 2. Spezieller Teil. 1. Der Bau der Haversschen Lamellensysteme und seine funktionelle Bedeutung. 8 Taf. u. 18 Fig. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organe. Bd. 20. H. 2. S. 187—322.

98. Gelinsky, Das frei artikulierende Os vesalianum tarsi duplex im Röntgenbild. 6 Fig. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. 8. H. 6. S. 343—419.
99. Gräfenberg, Ernst, Die Entwickelung der Knochen, Muskeln und Nerven der Hand und der für die Bewegungen der Hand bestimmten Muskeln des Unterarms. 19 Fig. Anat. Hefte. Abt. 1. H. 90 (Bd. 30, H. 1). S. 1—154.
100. Haller, B., Über den Schultergürtel der Teleostier. 2 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. 67. H. 2. S. 231—266.
101. Inhelder, Alfred, Fälle von Polydactylie bei Menschen und Haustieren. 7 Taf. St. Gallen 1904. 32 S. 8°. Diss. phil. Bern 1904/05.
102. Jordan, Vielzehigkeit beim Schwein. 1 Fig. Rundsch. a. d. Geb. d. ges. Fleischbeschau u. Trichinenschau. Jahrg. 7. 1906. Nr. 1. S. 10—11.
103. Kobold, Otto, Ein Fall von kongenitalem Muskel- und Knochendefekt am Thorax mit Wachstumsstörungen der rechten oberen Extremität. Dissert. med. Giessen 1905. 8°.
104. Lubsen, J., Untersuchungen zur vergleichenden Segmental-Anatomie. 26 Fig. Petrus Camper, Deel 3. Aufl. 3/4. S. 431—484.
105. Laidlaw, P. C., Some Varieties of the Os Calcis. Rep. 74. Meet British Assoc. for the Advanc. of Sc. held at Cambridge 1904. London 1905. S. 716—717.
106. Lebouc q, H., Recherches sur le développement des phalanges terminales des doigts chez l'homme et les mammifères. 1 Taf. Ann. de la Soc. de Méd. de Grand. V. 84. 1904. Livre jubil. offert au Prof. R. Boddaert. (20 S.)
107. Le Damany, P., Le fémur. Sa double formation dans la série animale. Remarques sur les transformations des membres. 21 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Année 42. 1906. Nr. 1. S. 39—76.
108. Leitner, August, Uber überzählige Finger an Hand und Fuss. Diss. med. Erlangen 1905. 8°.
109. Lesbre, Note sur la polydactylie des Solipèdes. 4 Fig. Rec. de Méd vétér. T. 83. 1906. Nr. 2. p. 78—84.
110. Mall, Franklin P., On the Angle of the Elbow. 8 Taf. u. 1 Fig. American. Journ. of Anat. Vol. 4. Nr. 4. p. 391—405.
111. Mehély, Ludwig, Über das Entstehen überzähliger Gliedmassen. 9 Fig. Math. u. naturw. Ber. a. Ungarn. Bd. 20. 1902, ersch. 1905. S. 239—259.
112. Schaffer, Joseph, Anatomisch-histologische Untersuchungen über den Bau der Zehen bei Fledermäusen und einigen kletternden Säugetieren. Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Bindesubstanzen. 4 Taf. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 83. S. 231 bis 284.
113. Sewell, R. B. Seymour, A Study of the Astragalus. P. 4. 7 Fig. Journ. of Anat. and Physiol. V. 40. 1906. P. 2. S. 152—161.
114. Swinnerton, H. H., A Contribution to the Morphology and Development of the Pectoral Skeleton of Teleosteans. 1 Taf. u. 3 Fig. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. Ser. Nr. 194 (V. 49. P. 2). S. 363—382.
115. Symington, J., Observations on the Cetacean Flipper, with special Reference to Hyperphalangism and Polydactylism. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol. V. 40. 1906. P. 2. S. 100—109.
116. Weber, Ernst, Ursachen und Folgen der Rechtshändigkeit. Halle, Marhold. S. 116. 8°.
117. Zuccarelli, Angelo, Il terzo trocantere nell' uomo. Arch. di Psich., Neuropatol., Antropol. crim. V. 26. Fasc. 1/2. S. 166—167.
118. Derselbe, Il terzo trocantere nell' uomo; sue forme sue dimensioni, suo valore ontofilogenetico. Richerche in femori di briganti ed in collezioni di femori, antiche e moderne del Gabinetto Antropologico „G. B. Della Porta“ in Napoli. Riv. sperim. Freniatria. V. 31. Fasc. 1. S. 380—382. (Att 12. Congr. Soc. Fren. Ital.)

A. Allgemeines.

Der zweite, spezielle Teil der grossen Arbeit von Walter Gebhardt (97) über funktionell wichtige Anordnungsweisen der feineren und gröberen Bauelemente des Wirbeltierknochens handelt in dem vorliegenden ersten Abschnitt von dem Bau der Haversschen Lamellensysteme und seiner funktionellen Bedeutung. (Vgl. das Referat über den ersten Teil, Bericht 1903, S. 99—104). Verf. kommt zu folgenden Ergebnissen: Der grösstenteils bereits bekannte und im ersten Teil vorliegender Arbeit im Zusammenhang dargestellte Bau der Haversschen Lamellensysteme ist geeignet, sowohl ganz besondere Festigkeitseigenschaften für diese Systeme selbst, als auch ein eigentümliches Verhalten derselben gegenüber ihrer Umgebung hervorzubringen. Der schraubige Verlauf der Elemente eines Modells, welches aus unter sich gleichen (also auch gleichgerichteten) zylindrischen Schraubenfedern besteht, bewirkt unter dem Einfluss der Beanspruchung Formänderungen, die rein qualitativ vielfach ähnlich sind denen eines massiven homogenen Körpers von ähnlicher Aussengestalt, z. B. in der Ausbauchung bei axialem Längsdruck und in der Einziehung bei Längszug, beide am stärksten in mittlerer Höhe. Insbesondere erscheint durch die fragliche Struktur die Einknickung noch innen erschwert, die bei Röhren mit homogener Wand leicht eintritt. Die wesentlichen Formänderungen bestehen in Längenänderungen, Querschnittsänderungen und Torsionen um die Systemachse, die in eigentümlicher Weise verknüpft sind, so dass beispielsweise ohne weiteres eine Längenänderung bei einem System steiler oder mittlerer Steigung primär eine Querschnittsänderung hervorruft, bei Behinderung der letzteren aber eine Verminderung des ganzen Systems und zwar bei behinderter Querschnittsvergrösserung eine solche im Sinne einer Umgangsvermehrung der schraubigen Umläufe und umgekehrt. Dabei bestehen gesetzmässige Unterschiede zwischen Systemen steilerer und solchen mehr zirkulären Elementenverlaufs; z. B. entsprechen gleichen Längen und gleichen Längenänderungen der Systeme bei ersterer grosse, bei letzterer kleine Querschnittänderungen.

Aus diesen Unterschieden, welche durch die Verschiedenheit der Steigungswinkel der Elemente gegen die Achse in bezug auf die Formänderungen bei der Beanspruchung bedingt sind, geht hervor, dass durch die geeignete Kombination röhrenförmig ineinandergesteckter Systeme verschiedener Faserungssteigung zwischen diesen erhebliche Flächenpressungen bei axialen Beanspruchungen resultieren müssen, durch welche

wieder eine hochgradige Widerstandsfähigkeit und zwar bald ein mehr elastischer, bald ein mehr starrer Widerstand hervorgebracht wird, der die Summe der Widerstände der einzelnen Systeme um ein Vielfaches übertreffen kann. In allen solchen Kombinationen findet ein Teil der Beanspruchung zu Torsionsdeformation Verwendung. Durch verschiedenartige Kombinationen lassen sich allen einzelnen möglichen Beanspruchungen (z. B. auf Torsion, auf Druck usw.) spezifisch angepasste, oder auch universell sehr widerstandsfähige Systeme entgegenstellen.

Der Vergleich der am Modell gemachten Erfahrungen mit den in den Haversschen Systemen verwirklichten Kombinationen verschiedenartiger Faserrichtungen in den einzelnen Lamellen, dessen Zulässigkeit erörtert wird, ist ein neues Hilfsmittel für unsere Erkenntnis der lokalen inneren mechanischen Verhältnisse des Knochens. Es gilt dies sowohl für die im ersten Teil der Arbeit aufgestellten Haupttypen der Haversschen Systeme selbst, d. h. für das Verständnis ihres eigenen Baues, wie auch für ihre Verwendung in spezifisch beanspruchten Skeletgebieten, wie endlich für gewisse individuelle und artliche Verschiedenheiten.

In dem eigentümlichen Deformationsverhalten schraubig gefaserter Systeme, welches alle Beanspruchungen in zwei Hauptkomponenten zerlegt, von denen eine in der Röhrenachse verläuft, die andere sich der Umgebung als eine senkrecht dazu gerichtete Beanspruchung zu erkennen gibt, liegt ferner ein neues wichtiges Moment für die „Spannungsauslese" im Knochen, dergestalt, dass wir bei der typischen Lage der Haversschen Systeme im Knochen die maximalen Zug- und Druckspannungen in denselben Richtungen wie im massiven Körper zustande kommen, aber vor allen anders gerichteten Spannungen auch in Entstehung und Fortleitung wesentlich begünstigt sehen.

Ein kurzer vergleichender Überblick über das Vorkommen der Haversschen Systeme in der Diaphysencompacta der Röhrenknochen der Säugetiere zeigt eine entschiedene Begünstigung der Entwickelung dieser Systeme durch energische Betätigung des betreffenden Skeletgebietes. Dabei hängt aber die definitive Ausgestaltung in hohem Maasse von den materiellen und potentiellen Eigenschaften des Substrats ab, welches von der betreffenden Funktion vorgefunden wird.

Zum Schluss wird die Frage aufgeworfen, ob sich Möglichkeiten einer wenigstens teilweise mechanischen Erklärung für die Entstehung der auffallenden Eigenschaften der Haversschen Systeme finden lassen und die vorläufig noch rein mutmassliche Beantwortung eines Teiles diesbezüglicher Unterfragen versucht. So wird das erste Auftreten der Knochenbildung in Schädeldeckknochen von Embryonen in den Lageverhältnissen zu den

Gefässen betrachtet und daraus einiger Anhalt für das erste Auftreten, den Ort und die Ausgestaltung der ersten Anlage gewonnen, namentlich im Hinblick auf die Verhältnisse der Diffusionsströmungen und gewisse Eigentümlichkeiten der amöboiden Körperzellen. Die ganz allgemein tangential zu den Gefässen stattfindende Ausrichtung der Fibrillen wird als senkrechte Einstellung der Fibrillenlängsachse zu den radiär ausstrahlenden Druckschwankungen durch Gefässpulsation aufgefasst. Die spezielle Ausrichtung in der so bedingten tangentialen Lage erfolgt durch andere mechanische Momente. Die mechanische Beeinflussung der Knochenstruktur durch die besondere habituelle Lage des Knochens im Körper erscheint nicht undenkbar, wenn man die verschiedenen Schichtungsmöglichkeiten gleichartiger Körper (Schrotkugeln) innerhalb röhrenförmiger Hohlräume verschiedener Neigung in Betracht zieht und an ähnliche Anordnungen der Osteoblasten denkt. Der Wechsel der Fibrillenrichtung in benachbarten Lamellen ist durch die dimensionalen Elastizitätsverhältnisse der Lamellen bedingt, derart, dass jede fertige Lamelle vermöge ihrer quer zur Faser grössten Deformierbarkeit als Anlagerungsbasis für die nächste die neu sich anlagernden Fibrillen quer zur Richtung ihrer eignen auszurichten strebt. Länge und Steifigkeit der Bündel einerseits, Enge des Anlagerungskanals andererseits wirken begünstigend im Sinne longitudinaler Ausrichtung.

B. Rumpfskelet.

Wirbelsäule, Rippen- und Brustbein.

Von allgemeiner phylogenetischer Bedeutung ist die von Froriep (25) unternommene Beantwortung der Frage, ob die Kraniovertebralgrenzen bei verschiedenen Wirbeltiergruppen einander homolog sind oder nicht. Froriep führt aus, dass bei Selachiern wie bei Amnioten die Entstehung der Occipitalregion des Schädels samt allem, was damit an Umgestaltung des Muskel- und Nervensystems zusammenhängt, eine im allgemeinen übereinstimmende, höchst eigenartige Differenzierung, zugleich aber einen recht bedeutsamen Gestaltungsvorgang darstellt. Man kann sich daher nur schwer vorstellen, wie ein Metamer, das durch „endlose" Deszendenzreihen für eine derartige Leistung gezüchtet war, sie hätte aufgeben und wie statt dessen ein anderes in verhältnismässig späten Perioden der Stammesentwickelung dieselbe hätte übernehmen sollen. Froriep hat nun Momente, die für eine Verschiebung der Kraniovertebralgrenzen sprächen, in der Ontogenie nicht gefunden. — So drängt sich uns folgende Überlegung auf. Wenn wir primitive Formen, wie die Selachier, sehen, bei

denen von den zahlreichen Occipitalsomiten, die sich anfangs anlegen, nach kurzem Extraverlauf nur drei übrig bleiben, nämlich die drei zur Bildung des Hinterhauptes nötigen, — und wenn wir andererseits hochentwickelte Formen, wie die Amnioten, insbesondere die Säugetiere finden, bei denen sich nur diese drei „Occipitoblasten" noch anlegen, so liegt die Annahme nahe, dass diese drei Ursprungswirbel dieselben sind, wie die bei den Selachiern übrig bleibenden — und dass diese eben deshalb bei den höheren Wirbeltieren sich erhalten haben, weil sie in der ganzen Descendenzreihe immer und immer wieder zur Bildung des Hinterhauptes oder „Occipitalisation" gebraucht worden sind.

Die 1871 von Günther als erste Rippe angesprochene, von anderen Forschern in verschiedenster Weise gedeutete „Kopfrippe" sitzt bei Ceratodus an einem mit einem Neuralbogen versehenen Teil der Wirbelsäule, bei Dipneumones am Occipitale laterale. Auf Grund der Vergleichung kommt K. Fürbringer (8) zu dem Ergebnis, dass die Homologisierung der Kopfrippe der Dipneumones gar nicht mit der Kopfrippe des Ceratodus selber, wohl aber mit einem ihrer Homodyname gesichert ist. Bei beiden könne kein Zweifel mehr an ihrer Rippennatur bestehen. Fraglich ist aber, ob dies die vorderste Rippe ist. Bei Protopterus und Ceratodus befindet sich am Vorderrand der Kopfrippe ein kleines Knorpelchen, das W. K. Parker (1868) für das zweite Pharyngobranchiale ansah, das Fürbringer als Rudiment der ersten Rippe anspricht. — Wanderungen von Rippen kommen bei Ceratodus vor. — An zwei Exemplaren von Ceratodus liess sich aus individuellen Variationen die Umwandlung eines Hämalbogens in Rippen nachweisen. — Fürbringer bestätigt das von Klaatsch 1893 beschriebene Vorkommen von dorsalen Interkalarknorpeln, — ausserdem konnte er das regelmässige Vorkommen von ventralen Intercalaria nachweisen. — Alle Beobachtungen an Ceratodus beweisen ferner für die Ableitung der Flossenträger, dass diese Stützelemente der unpaaren Flossen im Verbande mit dem Achsenskelet entstanden sein müssen (Gegenbaur, Thacher). (Auch bei Lepidosiren ist ontogenetisch der Nachweis einheitlicher Entstehung der Dornfortsätze und Flossenstützen zu erbringen. Gr. Kerr bei Braus in Hertwig's Handbuch der Entwickelungsgeschichte). — Ein Abschnitt der Monographie befasst sich mit den unpaaren Flossen der Squaliden, insbesondere mit der Abstammung der unpaaren Flosse der Haie vom Achsenskelet. Bei Chlamydoselachus anguineus besteht in der Analflosse eine vollständige Konkordanz zwischen der Zahl der Halbwirbel und der der Radien. Eine Diskrepanz entsteht sekundär durch Konzentration der Flossenbasis. So liefert nach Fürbringer der primitive Befund bei dem genannten Hai den Beweis für

Gegenbaur's Ansicht von der Abstammung der unpaaren Flossen vom Achsenskelet.

Eine sehr gründliche Untersuchung über die numerischen Variationen der erwachsenen und der embryonalen menschlichen Wirbelsäule verdanken wir Charles R. Bardeen (3). Er unterscheidet vier Perioden in der Entwickelung der Wirbelsäule: 1. Die präpelvische, d. h. die Zeit vor der Vereinigung („union") der Darmbeinanlage (Blastem) mit den Rippenfortsätzen der Kreuzwirbel, bis etwa Ende der fünften Woche; 2. die Periode der „Chondrofikation", von der sechsten Woche bis zum Ende des dritten Monats; 3. Periode der Ossifikation, die er nochmals in die vor und nach der Geburt (pränatale, postnatale) trennt; 4. das erwachsene Stadium. — Dem Verf. standen viele Embryonen aus der Sammlung Malls und anderer zu Gebote; ferner stellt er alle genau beobachteten Angaben aus der Literatur zusammen. In der präpelvischen Periode ist das Ilium-Blastem weiter kranial differenziert, als später. Die Gesamtzahl der Wirbel in diesem Stadium betrug bei verschiedenen Embryonen 30—31, 35, 35, 34, 34. — Verknorpelungsperiode. In der sechsten Woche wird das Skleroblastem des Darmbeines mit den Rippenfortsätzen des Kreuzwirbels vereinigt und das Blastem der embryonalen Anlagen wird zum Knorpelskelet, so dass man von jetzt an die fünf Hauptregionen der Wirbelsäule unterscheiden kann. Verf. gibt eine tabellarische Übersicht über die Zahl der zu jeder Region gehörenden Wirbel bei Embryonen des zweiten und dritten Monats. 32 Embryonen stammen aus Malls Sammlung, von Rosenberg neun Fälle, von His fünf. — Die im zweiten und dritten Monat regelmässig vorhandene (Rosenberg, Leboucq) rudimentäre Halsrippe ist nicht besonders aufgeführt. Auch die Schwanzwirbel oder -Segmente sind nicht weiter berücksichtigt. Unter den 32 Embryonen von Mall zeigen vier (11,5 %) numerische Abweichungen in der präcoccygealen Region; 33, 35, 35, 33 Wirbel in toto:

a) 18 mm: 7 c, 11 t, 6 l, 5 s, 4 co = 33.

b) 28 mm: 7 c, $\left\{ {12 \atop 13} \text{t}, {5 \atop 5} \text{l}, {5 \atop 4} \text{s} \right\}$ 6 lo = 35.

c) 44 mm: 7 c, 13 t, 4 l, 5 s, 6 co = 35.

d) 50 mm: 7 c, 12 t, $\left\{ {4 \atop 5} \text{l}, {6 \atop 5} \text{s} \right\}$ 4 co = 33.

Von Rosenbergs Embryonen hatten vier Abweichungen:

III, 2; 20 mm: 7 c, 13 t, 5 l, 6 s, 4 co = 35.
IV, 2; 23 mm: 7 c, 13 t, 4 l, 5 s, ?
IV, 3; ? 7 c, 13 t, 4 l, 5 s, 5 co = 34.
IV, 3 A; 25 mm; 7 c, 13 t, 4 l, 5 s, 5 co = 34.

In drei von diesen ist eine akzessorische Rippe vorhanden, in einem Fall ist das Sakrum kaudal verschoben. Von den fünf Embryonen von His sind drei normal; zwei haben sechs Sakralwirbel. Folgende Übersicht zeigt die numerische Variation zusammengefasst:

1. Embryonen mit 24 präsakralen Wirbeln: 43 = 93,5 %.
   a) normale Anordnung: 36 = 78,3 %.
   b) Variation an der Brustlendengrenze:
      11 t, 6 l : 1 = 2,2 %.
      13 t, 4 l : 4 = 8,7 %.
   c) Variation in der Zahl der Sakralwirbel: 2 = 4,4 %.
2. Variation mit 23 präsakralen Wirbeln: 1 = 2,2 %.
   (7 c, 12 t, 4/5 l, 6/5 s, 4 co).
3. Embryonen mit 25 präsakralen Wirbeln: 2 = 4,4 %.
   7 c, 13 t, 5 l, 6 s, 4 co.
   $7\,c, \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 13 \end{matrix} t, \begin{matrix} 5 \\ 5 \end{matrix} l, \begin{matrix} 5 \\ 4 \end{matrix} s, \right\} 6\,co.$

Die häufigste Varietät ist eine akzessorische Rippe am 21. Wirbel. Von vier Fällen, wo nur diese Abweichung vorkam, gehöreu drei zu Rosenbergs Embryonen, bei Malls Material kam dies nur zweimal auf 32 vor! — 3. Periode: Verknöcherung der Wirbel. Das erste Auftreten von Kalkablagerungen in den „Knochenkernen" findet bei Embryonen von 5 cm Länge (Alter 3 Monate) statt. Eine Zusammenstellung von Patersons und Steinbachs Fällen (vom 4. Monat an) ergibt: Embryonen mit 24 präsakralen Wirbeln: 89 %, davon normale Anordnung in 76,4 %. — 4. Erwachsene. Verf. hat selbst 70 Wirbelsäulen, 16 von Weissen (14 m, 2 f.) und 54 (34 m., 20 f.) von Negern untersucht. — In 84,3 % 24 präsakrale Wirbel, in 75,7 % normales Verhalten. Bei Negern nur 73,5 % (m.) und 75 % (f.). — Bei Weissen 78,6 % (m.) und 100 % (f.). (Für Weisse sind die Zahlen wohl etwas zu klein! Ref.) Die Ergebnisse verschiedener Beobachter weichen recht erheblich voneinander ab, wie eine sehr vollständige tabellarische Zusammenstellung aus der Literatur, die 1059 Wirbelsäulen enthält, zeigt.

Die allgemeinen Ergebnisse sind folgende: Nachdem die Anlagerung des Darmbeines an die Wirbelsäule geschehen ist, findet keine segmentale Veränderung mehr an dieser statt. — 2. Regionale Variationen der Wirbelsäule sind angeerbt, sie treten schon in frühen embryonalen Stadien auf. Die Untersuchung einer genügend grossen Anzahl von Individuen einer bestimmten Rasse würde wahrscheinlich dieselbe Häufigkeit der regionalen

Wirbelvariation für die Entwickelung von der sechsten Woche bis zum erwachsenen Zustande ergeben. Die Embryonen von Mall zeigen einen ungewöhnlich hohen Prozentsatz von „normalen" Wirbelsäulen, während die von Rosenberg einen ungewöhnlich hohen Prozentsatz von abweichenden haben. Ähnliche Unterschiede ergeben sich bei einem Vergleich von Patersons und Steinbachs fetalen Wirbelsäulen. — 3. Weisse Frauen zeigen weniger Variation in den präsakralen Wirbelsäulen wie weisse Männer. Dagegen erscheinen Abweichungen beim weiblichen Neger häufiger als beim männlichen. (Auch hierfür sind die Zahlen zu klein. Ref.) — 4. Bei den Negern in Baltimore, die wahrscheinlich meist eine Beimischung weissen Blutes besitzen, scheint die numerische Variation grösser als bei weissen Rassen. Dagegen scheint die Neigung zu kosto-vertebralen Variationen bei Weissen grösser zu sein als bei Negern. — 6. Die Neigung zu Vermehrung und zu Verminderung der Anzahl der präsakralen Wirbel ist gleich gross; beides kam unter 1000 Skeleten in je 4 % vor.

Über die viel studierte, aber noch immer nicht genügend bekannte Entwickelung der menschlichen Lenden-, Kreuz- und Steisswirbel kam Bardeen (22) zu teilweise, besonders für den untersten Abschnitt der Wirbelsäule sehr bemerkenswerten Ergebnissen. — In frühen Stadien gleichen die Lenden-, Kreuz- und Steisswirbel den Brustwirbeln. Die Blastemwirbel („membranöses" oder „Blastemstadium" sagt Bardeen statt „Vorknorpel") entstehen jeder von den zusammenhängenden Hälften von zwei primitiven Segmenten des axialen Mesenchyms. Jeder Wirbel zeigt einen Körper, von dem aus Neural- und Kostalfortsätze entstehen. Die Neuralfortsätze werden durch „interdorsale" Membranen verbunden. Bei der Umwandlung des Blastems zu Knorpel (II. Stadium) treten die spezifischen Differenzierungen mehr und mehr hervor. Die knorpeligen Wirbelkörper und die Zwischenscheiben werden alle auf ähnliche Weise gebildet und zeigen, abgesehen von der Grösse, relativ geringe Unterschiede in der Form. Nur die mehr distalen Steisswirbel sind unregelmässig. — An den Lendenwirbeln entstehen, ähnlich wie bei den Brustwirbeln, die verschiedenen Fortsätze der Neuralknorpel. Die Querfortsätze sind kürzer, an der Basis dicker und mit den Rippenfortsätzen verschmolzen; der obere Gelenkfortsatz umfasst den unteren. Die Processus mamillares und accessorii entstehen im Zusammenhang mit der dorsalen Muskulatur. — Auch am Kreuzbein sind Rippen- und Querfortsätze vereinigt. — Am Steissbein entwickelt nur der erste, selten auch der zweite Wirbel Knorpelplatten am Neuralbogen. Querfortsatz und Rippenfortsatz sind eng vereinigt. — „Wahrscheinlich" entstehen an den Lendenwirbeln überall getrennte Knorpelzentren für die Rippen, aber später, als an den Brustwirbeln, und sie ver-

schmelzen schnell mit dem Knorpel des Querfortsatzes. — Der „Querfortsatz" des erwachsenen Lendenwirbels stellt nach Bardeen an seiner Basis eine Vereinigung von embryonalem knorpeligem Rippenfortsatz und eigentlichem Querfortsatz dar, — an dem lateralen Ende eine Verknöcherung nur des embryonalen membranösen Rippenfortsatzes. — Auch am Kreuzbein entstehen getrennte knorpelige Anlagen von Rippen, aber sie vereinigen sich bald mit den Querfortsätzen. Lateral bilden sie durch Verschmelzung ihrer Enden die Facies auricularis. — Das Verhalten der Rippenanlagen am ersten Steisswirbel blieb unaufgeklärt. An den übrigen Steisswirbeln sind die Rippenfortsätze nur vorübergehend (Blastem-Stadium) vorhanden. — Für kurze Zeit besitzen die unteren Sakral- und die Steisswirbel membranöse **Hämalfortsätze!** (Vergl. Harrison, 1901; Szawlowski, Anat. Anz. 1902.) — Die Knochenkerne entsprechen im allgemeinen den Knorpelzentren.

Heinrich Eggeling (4) lässt seiner kürzeren Mitteilung (siehe diese Ergebnisse, 1903, S. 108) eine ausführliche Monographie über den Brustbeinhandgriff folgen. Ausser den früheren Abbildungen werden neue, z. T. auf einer Lichtdrucktafel, für den Menschen und besonders für die Säugetiere, gegeben. Es wird genauer auf die Einzelheiten eingegangen, die z. T. in Tabellenform mitgeteilt werden. Neu ist der zweite Abschnitt des Werkes über die Sternoklavikularverbindung und das Manuorium sterni der Säugetiere. Hier werden eigene Untersuchungen und Literaturstudien über sämtliche Ordnungen der Säuger zusammengetragen und durch reichliche Abbildungen erläutert. Von allgemeineren Ergebnissen sei u. a. auf folgenden Satz hingewiesen: Das Sternum der Säuger steht trotz weiter Entfernung in näheren Beziehungen zu den Befunden bei Amphibien als bei Sauropsiden. Ein wirkliches Episternum besteht unter Säugern anscheinend nur bei Monotremen. Zum Schlusse gibt Eggeling eine kleine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Epi- oder Prosternumfrage und weist den verschiedenen Auffassungen gegenüber darauf hin, dass alle ontogenetischen Untersuchungen das Mittelstück und die Seitenstücke des sogen. Episternum der Säuger aus einer einheitlichen Anlage hervorgehend zeigen. Diese Anlage hängt mit der der Klavikula zusammen (Götte, C. K. Hoffmann, Paterson, — nicht widersprechend Ruge, Bardeleben). Auch in dem Prosternum Gegenbaurs sind sonach kostale und klavikulare Teile vereinigt. Es ist nicht ersichtlich, auf welche von ihnen die Ossa suprasternalia zurückzuführen sind und eine schärfere Trennung scheint deshalb nötig. Eggeling gibt dann seine Auffassung vom Manubrium sterni folgendermassen. Der Hauptteil des Brustbeinhandgriffes der Säugetiere wird geliefert von der

medianen Vereinigung des ersten, zweiten und eventuell des dritten Rippenpaares. Von diesem Skeletstück erstreckt sich in kranialer Richtung ein Fortsatz von wechselnder Länge. Dieser ist hauptsächlich auf Reste zugrunde gegangener Halsrippen zurückzuführen. Dieser Fortsatz verbindet sich innig mit einer Gruppe von Skeletteilen, die aus der Klavikularanlage hervorgehen und deren eventuelle Ossifikation von dem dermalen Episternum niederer Formen herzuleiten ist. Meist besteht diese Gruppe von Skeletteilen aus einem unpaaren Mittelstück und zwei Seitenstücken. Das unpaare Mittelstück kann mehr oder weniger, selbst bis zum völligen Verschwinden, von dem kranialen Fortsatz des kostalen Brustbeines assimiliert werden. Auch die beiden Seitenstücke kommen in sehr verschiedenen Entwickelungsgraden vor. Das Mittelstück ist in seiner ersten Anlage paarig, da es aus der medianen Verschmelzung der beiden Enden der Klavikularanlagen entsteht. Dieses ursprüngliche Verhalten kann bestehen bleiben, indem nicht nur keine Verschmelzung stattfindet, sondern die beiden Hälften auseinanderrücken. Diese werden repräsentiert durch die beiden Knöchelchen, die dem oberen Brustbeinrand von Dasypus sexcinctus aufsitzen, wahrscheinlich auch durch die beiden distalen Knorpelchen, die bei manchen Nagern in der Sternoklavikularverbindung ontogenetisch auftreten und durch die Ossa suprasternalia oder die Suprasternalknorpel des Menschen. Den Seitenstücken, die mehr oder weniger scharf von den sternalen Enden des Schlüsselbeines sich abgliedern, entsprechen die Knorpelstäbchen zwischen Suprasternalknochen und Claviculae bei Dasypus, der proximale Knorpel bei manchen Nagerembryonen und der Sternoklavikular-Meniskus des Menschen.

Über die morphologische Bedeutung des oberen Brustbeinrandes beim Menschen ist Alberto Barchielli (1) zu Ergebnissen gelangt, die mit denen H. Eggelings übereinstimmen. Barchielli untersucht 162 Brustbeine, von denen 109 einen konkaven oberen Rand hatten, während er in 43 Fällen plan, in 4 Fällen konvex war, in 3 Fällen einen Vorsprung (Höcker) hatte. Tubercula episternalia wurden dreimal, getrennte Ossicula nicht gefunden. — Die Rudimente des Episternum sind nach der Statistik von Brachielli in 32,7 % der Fälle nachweisbar. — Embryonale Untersuchungen hat Brachielli auch angestellt, aber nicht in hinreichender Anzahl. Er bildet die Rekonstruktion des oberen Brustbeinrandes eines menschlichen Embryo von 45 mm Länge ab.

Über die Mechanik der Wirbelsäule kommt R. W. Lovett (27) nach eingehenden Untersuchungen an Lebenden und Toten zu folgenden Ergebnissen, die die in dem Bande XIII (1903) dieser Ergebnisse mitgeteilten vervollständigen. Beugung vermindert die Beweglichkeit in bezug auf Seit-

wärtsbeugung und Drehung in der Lendengegend, und extreme Beugung scheint die Lendenwirbelsäule gegen diese Bewegungen zu schliessen. — Überstreckung vermindert die Beweglichkeit nach der Richtung des Seitwärtsbeugens und der Drehung der Dorsalregion. Extreme Hyperextension scheint die Dorsalwirbelsäule gegen diese Bewegungen zu schliessen. — Bei Beugung der ganzen Wirbelsäule wird die Seitwärtsbeugung von der Rotation der Wirbelkörper nach der Konvexität der lateralen Kurve begleitet, — das Kennzeichen der Dorsalregion. — Bei aufrechter Haltung und bei Überstreckung der ganzen Wirbelsäule wird Seitwärtsbeugung von Drehung der Wirbelkörper nach der Konkavität der lateralen Kurve begleitet, das Kennzeichen der Lendengegend. — Die Dorsalgegend rotiert leichter, als sie sich nach der Seite beugt, dagegen beugt sich die Lendengegend nach der Seite leichter, als sie rotiert (!). — Drehung in der Dorsalregion wird von einer lateralen Kurve begleitet, deren Konvexität der Seite gegenüberliegt, nach der die Wirbelkörper rotieren. — Bei Beugung, Streckung, Seitwärtsbeugung, Rotation und deren Kombinationen gehorchen die Wirbelkörper denselben Gesetzen, die die intakte Wirbelsäule beherrschen. (Vgl. H. v. Meyer und Albert). — Die obigen Ergebnisse bestätigen eine frühere Äusserung des Verfassers, nämlich dass, wo die Wirbelsäule durch die physiologische Kurve, wie in der Hals- und Lendengegend, nach vorn konvex ist, dort die mit Seitwärtsbeugung verbundene Drehung nur einen Typus zeigt, d. h. die Wirbelkörper drehen sich nach der Konkavität der betreffenden Kurve. Umgekehrt drehen sich die Wirbelkörper nach der Konvexität der Kurve, wo die Wirbelsäule, wie in der Dorsalregion, nach hinten konkav ist. — Die Tatsache, dass die Drehung bei Seitwärtsbeugung in der flektierten Stellung der ganzen Wirbelsäule nach der Konvexität der seitlichen Kurve gerichtet ist, ist daraus zu erklären, dass die Lendenwirbelsäule durch die Beugung geschlossen ist und dass das Seitwärtsbeugen in der Dorsal-Wirbelsäule stattfindet. — Das Gegenteil hiervon wird bei der Seitwärtsbeugung in Überstreckung gesehen, weil dieses Seitwärtsbeugen in der Lendengegend stattfindet und deshalb dem Typus dieser Gegend folgt.

Die noch immer nicht genügend bekannten und beachteten Variationen des Brustkorbes und der Wirbelsäule behandelt ein Aufsatz von Hermann Adolphi (20). Zweck der Arbeit ist zunächst, an einem grösseren Material überzeugend nachzuweisen, dass zwischen den Variationen der verschiedenen Regionen der Wirbelsäule tatsächlich ein Abhängigkeitsverhältnis besteht und zwar in dem von Welcker 1878 angedeuteten Sinne, dann aber auch zu zeigen, dass zwischen der Auffassung Welckers

und der Umformungstheorie E. Rosenbergs kein solcher Gegensatz besteht, wie es auf den ersten Blick scheint. — Das Material bestand aus 83 Leichen, 48 männlichen und 35 weiblichen. Verfasser stellte sich folgende Fragen: 1. Hatte Wirbel Nr. 7 freie Rippen oder nicht? 2. Erreichten die Rippen des Wirbels Nr. 8 das Brustbein oder nicht? Diese Fragen erledigen sich dahin, dass Wirbel 7 niemals freie Rippen trug und dass die Rippen von Wirbel 8 das Brustbein in allen Fällen erreichten. Die obere Thoraxgrenze war also stets normal. — Frage 3: Welchem Wirbel gehörten die letzten Sternalrippen an? Im ganzen erreichten 12 mal 8 Rippen, 1 mal 6 Rippen das Brustbein. Der Rest war normal. Dies macht also 7,2 % für 8 sternale Rippen. — 4. Welchem Wirbel gehörten die ersten fluktuierenden Rippen an? Die dem 18. Wirbel angehörige (11.) Rippe war 51 mal (30,7 %) die erste fluktuierende, 115 mal (69,3 %) war dies bereits die 10. (dies ist neu!) — 5. Welchem Wirbel gehörten die letzten Rippen an? 14 mal oder in 8,4 % dem 20. Wirbel — es waren also 13 freie Rippen vorhanden —, 152 mal (91,6 %) dem 19. Wirbel; 11 Rippen kamen nicht vor! — 6. Wie gross war die Länge der 11. und der 12. Rippe? Bei den Frauen schwankte die Länge der 12. Rippe von 153—27 mm; im Mittel, d. h. abgesehen von den beiden extremen Vierteln der Fälle, betrug sie 9—13,5 cm; bei den Männern schwankte die Länge der 12. Rippe zwischen 33 und 189 mm, die mittlere Hälfte hatte eine Länge zwischen 11,5 bis 15,5 cm. — Die 13. Rippe kam bei den Frauen 4 mal, bei den Männern 10 mal vor. — 7. Welcher Wirbel war der erste Sakral-Wirbel? Im ganzen war der letzte reine Lendenwirbel 3 mal Wirbel 25, 3 mal Wirbel 23, 77 mal Wirbel 24. — 8. Verhalten des 10. Spinal-Nerven zum Plexus brachialis? 27 mal (16,3 %) beteiligte er sich an der Plexus-Bildung. Die Fälle, wo der 2. Thorakalis einen Zweig zum interkostalen Aste des Thorakalis I abgab, hat Adolphi nicht mitgezählt, während Cunningham (1877) dies tat.

Aus den vom Verfasser zusammengestellten Tabellen ergibt sich folgendes: 1. Je näher die Lumbosakralgrenze dem Kopfe liegt, um so seltener trägt Wirbel 20 freie Rippen. War Wirbel 26 1. Sakralwirbel, dann fand sich in 85,7 % eine Rippe am Wirbel 20; war Wirbel 25 1. Sakralis, so fand sich bei doppeltem Promontorium eine 13. Rippe in 30,8 %, bei einfachem Promontorium nur in 4 : 141 Fällen oder 2,8 %. In den Fällen, wo Wirbel 24 1. Sakralis war, fand sich niemals eine 13. Rippe und die 12. Rippe war dann immer sehr kurz (nur Männer). — Tabelle 2 ergibt: je näher die Lumbasacralgrenze dem Kopfe liegt, um so häufiger ist die Rippe des Wirbels 17 (10. Rippe) vom Rippenbogen losgelöst. — Tabelle 3: je näher die Lumbosakralgrenze dem Kopfe liegt, um so seltene

erreicht die Rippe des Wirbels 15 (8. Rippe) das Brustbein. — Tabelle 4: je näher die Lumbosakralgrenze dem Kopfe liegt, um so seltener gibt der 10. Spinalnerv (der 2. Thorakalnerv) eine Wurzel zum Plexus brachialis ab. Die Häufigkeit der Fälle, in denen Thorakalis 2 sich am Plexus beteiligt, sinkt von 42,9 auf 30,8, dann auf 14,2 und schliesslich auf 0%, — Tabelle 5: je näher die untere Thoraxgrenze dem Kopfe liegt, um so häufiger ist die 10. Rippe vom Rippenbogen losgelöst. — Tabelle 6: je näher die untere Thoraxgrenze dem Kopfe liegt, um so seltener erreicht die 8. Rippe das Sternum. — Tabelle 7: je näher die untere Thoraxgrenze dem Kopfe liegt, desto seltener gibt der 2. Thorakalnerv eine Wurzel zum Plexus brachialis. — Tabelle 8: je näher die Grenze zwischen den fluktuierenden und den nichtfluktuierenden Rippen dem Kopfe liegt, um so seltener erreicht die 8. Rippe das Brustbein und (Tabelle 9) um so seltener gibt der 2. Thorakalis eine Wurzel zum Plexus. Aus all diesen Tatsachen geht, um es kurz zusammenzufassen, hervor: Die Lumbosakralgrenze, die Thorakolumbalgrenze, die Grenzen zwischen den fluktuierenden und den nichtfluktuierenden Rippen, zwischen den asternalen und den sternalen Rippen und auch die distale Grenze des Plexus brachialis — alle diese Grenzen haben die Tendenz, in der gleichen Richtung zu variieren. Liegt eine dieser Grenzen dem Kopfe näher, so liegen auch alle anderen Grenzen verhältnismässig häufig dem Kopfe näher; liegt eine dieser Grenzen dem Kopfe ferner, so liegen auch alle anderen Grenzen verhältnismässig häufig dem Kopfe ferner.

Adolphi hat aus der Literatur und eigenen Beobachtungen alle Fälle zusammengestellt, in denen entweder der 7. Halswirbel freie Rippen trug, oder die Rippen des 1. Brustwirbels so reduziert waren, dass sie das Brustbein nicht erreichten. Das Material besteht aus 92 Fällen, davon 7 eigenen. 68mal trug Wirbel 7 ein- oder doppelseitig freie Rippen, — 24mal waren eine oder beide Rippen des Wirbels 8 reduziert. Adolphi teilt sämtliche 92 Fälle einzeln mit. Die Zusammenstellung ergibt, dass die obere und die untere Thoraxgrenze, ebenso wie die Lumbosakralgrenze, eine Neigung haben in derselben Richtung zu variieren. Es ergibt sich also, dass, je näher die obere Thoraxgrenze dem Kopfe liegt, um so seltener Wirbel 21 und 20 Rippen tragen und um so häufiger Wirbel 18 der letzte Brustwirbel ist.

Sonach besteht ein deutliches Abhängigkeitsverhältnis zwischen den Variationen der oberen und der unteren Thoraxgrenze und zwar in dem Sinne, dass diese Grenzen die Neigung haben, von einer gewissen mittleren Lage in gleicher Richtung abzuweichen, entweder beide kranialwärts — oder beide kaudalwärts. — Dasselbe Abhängigkeitsverhältnis, die Neigung

in derselben Richtung sich zu verschieben, besteht ferner zwischen der oberen Thoraxgrenze und der Lumbosakralgrenze. — Ferner zeigte sich, dass je näher die obere Thoraxgrenze dem Kopfe liegt, desto näher auch die untere Grenze des Gebietes der Sternalrippen dem Kopfe liegt. — Die Korrelation im Verhalten des oberen Thoraxendes, des Brustbeins, des unteren Thoraxendes und des Kreuzbeins erscheint hiernach sichergestellt. Die individuellen Schwankungen haben den Charakter von Oszillationen um eine jeweilige Norm als Mittellage, wobei die Tendenz besteht, dass diese Schwankungen an allen Regionengrenzen dieselbe Richtung einhalten. — Dies gilt nicht nur für den Menschen, sondern auch für andere Säugetiere.

Über die Asymmetrie der Rippenansätze am Brustbein und die Häufigkeit der Abweichungen in der Zahl der wahren Rippen kam Markowski (29) auf Grund von Untersuchungen an sehr umfangreichem Material (eintausend Brustbeine) zu folgenden Ergebnissen: Der von unten nach oben fortschreitende Rückbildungsprozess der vorderen Brustwand erstreckt sich im gegenwärtigen Stadium der phylogenetischen Entwickelung des Menschen bis zu den Ansätzen des fünften Rippenpaares, wo kaum Spuren desselben zu gewärtigen sind. Dieser Rückbildungsprozess kommt in verschiedenen Tatsachen zum Ausdruck: 1. in der Verkümmerung der Knochenkerne der drei unteren Segmente des Brustbeinkörpers; 2. in der sukzessiven, nach unten hin zunehmenden Verschiebung der sternalen Ansätze der drei untersten Paare von wahren Rippen, also des fünften, sechsten, siebenten, eventuell des achten Rippenpaares auf die vordere Brustbeinfläche; 3. in der Verkleinerung der Abstände zwischen den Insertionen dieser Rippen, welche nach unten hin einander immer näher rücken, bis zur Berühung zwischen zwei aufeinander folgenden Rippen derselben Seite (so erklärt Verf. die gegenseitige Verbindung der an das Brustbein sich nicht mehr ansetzenden Rippen zum Rippenbogen); 4. in der Loslösung der unteren Rippen vom Brustbein; 5. in der Bildung von Verbindungen zwischen den Rippenknorpeln, lateralwärts und in einer gewissen Entfernung vom Brustbeinrande, wie dies zwischen den Knorpeln der siebenten und sechten, sowie zwischen den Knorpeln der sechsten und fünften Rippe der Fall ist (Bardeleben). — Beim Rückbildungsprozess des Brustkorbes treten die regressiven Veränderungen zuerst am Brustbein auf; erst an diese schliessen sich die oben erwähnten Veränderungen der Rippenansätze an. Die Loslösung der Rippen vom Brustbein ist eine sekundäre Erscheinung, die mit einer fortschreitenden Verkümmerung des knorpeligen Rippenrandes eingeleitet wird. In der gegenwärtigen phylogenetischen Periode des Menschen ist nicht nur das achte Rippenpaar im Begriffe, sich vom Brustbein loszulösen, sondern auch

schon das siebente. Dieser Reduktionsprozess ist in der linken Körperhälfte weiter fortgeschritten, indem die Knochenkerne in der linken Brustbeinhälfte häufiger ganz vermisst werden, als in der rechten — die achte Rippe sich viel öfter rechts als links noch an das Brustbein ansetzt. Die siebente Rippe erreicht zwar links im allgemeinen und in seltenen Fällen den Brustbeinrand nicht, aber unverhältnismässig viel seltener findet dies bei der rechten statt. — Regelmässig liegen die Insertionen der Rippenknorpel am Brustbein, wenigstens bei einigen Paaren unsymmetrisch, in der Mehrzahl der Fälle so, dass die linken Rippen sich weiter unten (kaudalwärts) ansetzen, als die rechten. — Seltener ist die umgekehrte Anordnung: die rechten Rippen inserieren tiefer. — Sehr selten sind die Fälle, wo an einem und demselben Brustbein diese beiden Arten von Asymmetrie nebeneinander vorkommen.

Die Asymmetrie der Rippenansätze entsteht bereits im intrauterinen Leben, und zwar in der Zeit, wo die beiden Sternalleisten miteinander verschmelzen. Während des Wachstums nimmt die Asymmetrie quantitativ ab, doch kommt eine vollständige Ausgleichung der angeborenen Asymmetrie der Rippenansätze nur selten vor. Wie gesagt, handelt es sich um eine Teilerscheinung der Rückbildung der unteren Brustbeinsegmente, die links weiter fortgeschritten ist als rechts.

C. Gliedmassenskelet.

1. Allgemeines.

Zur Entwickelung des Gliedmassenskelets bei den niedersten Wirbeltierformen hat H. Braus (44) einen neuen Beitrag geliefert, der sich mit der Entwickelung des Skelets der unpaaren Flossen und der Viszeralbogen befasst. Das Material stammt von Spinax niger, von Heptanchus cinereus und von Centrophorus granulosus. Die erste Anlage des Brustgürtels tritt bei Spinax als eine stark gebogene Spange auf, die jederseits hinter dem Kiemenbogen liegt. Aus ihr wächst allmählich das freie Flossenskelet des Fisches hervor. Im ganz frühen Stadium ist von einem Basipterygium oder sonstigen Skeletanlagen nichts sichtbar. Braus nimmt diese Tatsache als Stütze für die Kiemenbogentheorie Gegenbaurs. Die erste Entwickelung des Beckens verläuft bei Spinax ebenso wie die des Schultergürtels. Während aber bei diesem der skapulare Teil in die Höhe und über die Seitenlinie des Körpers hinaus bis in die dorsale Region des Rumpfes hineinwächst, bildet sich am Beckengürtel die Pars iliaca zum grössten Teil zurück. Das Becken des erwachsenen Tieres ist also redu-

ziert und darf nicht als Ausgangspunkt für phylogenetische progressive Reihen benutzt werden. Die Ergebnisse von Braus über das Brustflossenskelet von Spinax stimmen mit denen Ruges vollständig überein. — Bei den Embryonen anderer Squaliden konnte Braus eine grosse Anzahl postaxialer Seitenstrahlen und ihre Umbildung nachweisen. Bei Heptanchus verschmilzt während der Entwickelung eine Reihe einzeln angelegter postaxialer Elemente zu einem einzigen Stück. So entsteht das postaxiale Basale durch Zusammenwachsen aus mehreren einzelnen Strahlen, bei Heptanchus und bei Centrophorus. Wenn bei Spinax ontogenetisch nur ein postaxiales Element in Form eines einheitlichen Strahles auftritt, so spricht das Verhalten bei den beiden anderen genannten Formen dafür, dass auch hier der Rest eines postaxialen Basale vorliegt. Bei Heptanchus befinden sich die proximalen Rudimente der postaxialen Radien neben dem Basale metapterygii; sie reichen also an der Achse der Flosse, dem primären Basale, weit nach oben. Braus hält durch diesen Befund die ursprüngliche biseriale Natur des Selachier-Pterygium für erwiesen. Da ein solches bei fossilen Selachiern bekannt ist, so dürfte eine Abstammung des einreihigen Pterygium rezenter Fische vom zweireihigen nicht mehr zweifelhaft sein.

Die ziemlich allgemein angenommene Konkordanz zwischen Knorpelradien und Musculi radiales ist, wie Braus fand (vergl. frühere Berichte), durchaus nicht überall vorhanden. Es gibt bei erwachsenen Tieren Konkordanzen und Diskrepanzen. Bei Spinax zeigt die hintere Flosse in den jüngsten Entwickelungsstadien deutliche Diskrepanz, im erwachsenen Zustande aber unzweifelhafte Konkordanz. Diese kann also aus einer Diskrepanz durch nachträgliche Wachstumsverschiebungen oder Umlagerungen (Wanderungen) der Muskeln entstehen. Die primitive Metamerie der Muskelanlagen bestätigt Braus, er bestreitet aber feste numerische Beziehungen zu den späteren Radienanlagen. Später schliessen sich Muskeln fast ganz oder vollständig den Radien nach Lage und Zahl an.

Das Skelet der unpaarigen Flossen entwickelt sich bei verschiedenen Arten und sogar bei verschiedenen Flossen derselben Art verschieden. Als erste Anlage des Skelets der unpaaren Flossen oder „Pinnae“ sieht man metamere Auswüchse der Wirbelsäule oder doch Skeletteile, die in unmittelbarer Nähe der Wirbelsäule entstehen, während, wie oben hervorgehoben, in dem Skelet der paarigen Flossen oder „Pterygia“, der Gürtel zuerst auftritt. Eine primitive Übereinstimmung des Skelets bei paarigen und unpaaren Flossen stellt Braus somit in Abrede. Die Ähnlichkeit der Skeletteile bilde sich erst sekundär aus und könne eine Konvergenzerscheinung

infolge ähnlicher Beanspruchung der unpaaren und paarigen Gliedmassen darstellen.

Für die Kiemenbogentheorie spricht ausser anderen nach Braus auch der Umstand, dass die Entwickelungsgeschichte die Gliedmassen niederer Fische in Form horizontaler oder nur wenig von dieser Richtung abweichender Längsleisten und Längslappen zeigt, während die Kiemenbogen im allgemeinen senkrecht stehen. Beim Heptanchus-Embryo liegen aber auch die ventralen Teile der Kiemenbogen vollständig horizontal (longitudinal).

Aus den Studien von Sewertzoff (74) über die embryonale Entwickelung der Gliedmassen bei Amphibien und Reptilien ist vor allen folgendes allgemein wichtiges Ergebnis hervorzuheben. Bei verschiedenen niederen Wirbeltieren werden selbst bei nahe stehenden Formen verschiedene Fingerstrahlen progressiv ausgebildet, so dass man mit gleichem Rechte den Hauptstrahl in einen radialen oder einen ulnaren Finger legen könnte. Es darf daher die progressive Entwickelung der Fingerstrahlen nicht als Zeugnis für die Entwickelung der pentadaktylen Extremität aus einer obligodaktylen geltend gemacht werden (gegen Rabl).

2. Proximales Gliedmassenskelet.

Aus der Arbeit von Lubsen (Muskeln, Nr. 118) über die vergleichende Segmentalanatomie, insbesondere die Sklerozonie des Femur (vergl. Ergebnisse für 1903, S. 136—148) sollen hier die Ergebnisse mitgeteilt werden, zu denen Lubsen über die Formverhältnisse des Femur gelangt ist, während über die Muskeln im nächsten Abschnitt berichtet wird.

Die Säuger verhalten sich im allgemeinen betreffend das Femur einfacher als die Vertreter niederer Wirbeltiergruppen. Abgesehen von der verschiedenen Länge, Dicke und Durchbiegung wird der Schaft des Säugetierfemur wesentlich durch den Verlauf zweier Linien, des Labium mediale und laterale der Crista der menschlichen Anatomie beherrscht. Auch bei den vom Verf. untersuchten Formen, nämlich Monotremen, Beuteltieren, Edentaten und dem Kaninchen, lassen sich diese Linien mehr oder weniger deutlich nachweisen. Bei Monotremen bildet das Labium mediale den ventralen Rand des von vorn nach hinten abgeplatteten Femur, das Labium laterale den dorsalen Rand. Bei Edentaten ist an dem leicht abgeflachten Femur besonders das Labium mediale als innerer Rand des Knorpels gut ausgeprägt; der laterale Rand ist mehr abgerundet. Beim Kaninchen sind beide Ränder als Labien leicht erkennbar. Beim Menschen hat sich das bei Tieren platte Femur in einen zylindrischen Knochen verwandelt, derart, dass seine Seitenränder an der Hinterfläche zusammen-

rückten. Der ursprünglichen Hinterfläche entspricht jetzt nur noch der äusserst schmale Bezirk zwischen den Labien, während die ursprüngliche Vorderfläche den ganzen grossen Rest der Oberfläche darstellt. Verf. begründet diese Darstellung durch seine speziellen Untersuchungen über die Sklerozonie und das besondere Verhalten von Dorso- und Ventroplanum. Bei Monotremen, bei Myrmecophaga, bei Bradypus und Lepus wird die Vorderfläche des Femurschaftes vom Dorsoplanum, die Hinterfläche vom Ventroplanum bedeckt. Ersteres greift schon bei Edentaten lateralwärts etwas auf die Hinterfläche über, bei Beuteltieren überwiegt das Dorsoplanum erheblich. Wenn an den Labien und Rändern die Plana beiderseits nicht direkt zusammenstossen, so werden sie doch nur am Labium mediale von einer schmalen kranialen, am Labium laterale von einer kaudalen Randzone getrennt, die am Schafte nachweisbar ist. Die am meisten kranialen („kranialsten") Sklerozonen liegen am Labium mediale, die am meisten kaudalen am Labium laterale. Ein Vergleich der erwachsenen Form mit der primitiven Anlage, dem axialen Blastem ergibt, dass diese Bildung bei Monotremen und Lepus einander sehr ähnlich sind. Auch bei den Edentaten entfernt sich die erwachsene kaum von der primitiven Form, während dies bei den Beuteltieren in hohem Masse der Fall ist. Hier wächst die dorsale Anlagenfläche stärker aus als die ventrale, so dass der primitive kaudale Rand als Labium laterale auf die Hinterfläche des Knochens kommt. Am meisten von der primitiven Anlage entfernt sich ein Femur wie das des Menschen. Hier ist das Ventroplanum auf einen schmalen Streifen auf der Crista reduziert (vergl. Bolk, Morph. Jahrb., Band 28, 1899).

Den Trochanter tertius beobachtete Lubsen nur einmal, bei Lepus, unmittelbar distal von Trochanter major. Bei anderen Formen liegt der Trochanter tertius oft mehr distal, nahe der Mitte des Knochens. Die beiden grossen Trochanteren finden sich in völlig primitiver Gestalt bei den Monotremen. Sie erscheinen hier als stark ausgewachsener kranialer (Trochanter minor) und kaudaler (Trochanter major) Rand der primitiven Platte. Ihre Vorderfläche entspricht der dorsalen Seite der Anlage, ihre Hinterfläche der ventralen. — Die Verhältnisse bei Edentaten sind im wesentlichen ähnlich, für den Trochanter minor auch bei Lepus und Beuteltieren. Er bleibt hier im Prinzip ein platter Auswuchs, an dessen Rand das kraniale Randsklerozon liegt. Die Haftstelle des Iliospoas an seiner Vorderfläche gehört der dorsalen Anlagefläche an, seine hintere Fläche ist also als ventrale Anlagefläche zu betrachten. Kurz zusammengefasst können wir also den Trochanter minor der Säugetiere als Auswuchs am ursprünglich kranialen Rande der Femuranlage auffassen, der in der

Richtung des ursprünglichen breiten Durchmessers der Platte hervortritt. — Bei Monotremen und Edentaten existiert noch keine Fossa trochanterica, die Muskeln inserieren frei auf der Hinterfläche des Femur, z. T. des Trochanter major. Bei Beuteltieren und Lepus biegt sich der freie Rand der Platte allmählich nach der Seite des Ventroplanum um; so gelangt ein Teil von diesen in die Tiefe, sei es in eine offene Grube oder in eine auch proximal und distal abgeschlossene Nische. Als Trochanter major bezeichnen wir dann die sich vorwölbende Aussenfläche der Falte. Das Endergebnis dieses Vorganges besteht in einer Vergrösserung des Dorsoplanum, ähnlich wie dies bei Beuteltieren am Femurschaft geschieht. Am Trochanter tritt aber keine Reduktion des Ventroplanum ein. Lubsen glaubt hier den Einfluss der ventralen Muskeln: Obturator externus, internus und Gemelli erkennen zu sollen.

Betreffend das distale Ende des Femur ergab sich kurz, dass bei Monotremen, Beuteltieren und Kaninchen der Querdurchmesser durch die Kondylen mit dem Breitendurchmesser der Skeletanlage zusammenfällt. Besondere Wachstumsverschiebungen oder Torsionen machen sich hier nicht geltend. Nur die Edentaten verhalten sich etwas abweichend, — was vielleicht mit ihrer Lebensweise und Fortbewegung zusammenhängt (Torsionen). — Cryptobranchus und Cyclura zeigen verwickeltere Verhältnisse, abgesehen vom unteren Ende des Femur. Der „Trochanter" der genannten Tiere lässt sich weder mit dem Trochanter major noch mit dem Trochanter minor der Säuger vergleichen.

Die Verschiedenheiten zwischen diesen beiden niederen Vertebraten und den Säugern veranlassen den Verf. zu Erörterungen über die Torsion oder Achsendrehung des Femur. Bei Säugern ist der Knochen und mit ihm die ganzen Gliedmassen nebst dem Gürtel um etwa 90° von aussen nach innen gedreht, so dass das Ventroplanum an die Hinterfläche, das Dorsoplanum nach vorn, der kraniale Rand medial, der kaudale lateral zu liegen kommt. Bei niederen Wirbeltieren erscheinen nur die distalen Gliedmassenabschnitte, bis zur Mitte des Femur etwa, in eine neue Lage gebracht, — die obere Hälfte des Oberschenkels und der Beckengürtel bleiben von der Torsion unberührt.

Betreffs der Sklerozonie der Hüftpfanne und des Femurkopfes ergaben sich für alle untersuchten Tiere, ausgenommen Lepus, Unterschiede, wenn auch nicht sehr grosse, für die beiden ontogenetisch bekanntlich aus einer zusammenhängenden Anlage entstehenden Teile. Für Lepus wurde für die Pfanne wie für das Caput femoris gleichmässig $L_6 + L_7$ festgestellt.

3. Hand- und Fussskelet.

Über die Entwickelung des menschlichen Handskelets ist Ernst Graefenberg (99) zu wichtigen Ergebnissen gelangt. Die embryonale Hand ist in frühen Stadien ulnarwärts stark abduziert, derart, dass der Daumen in der geraden Fortsetzung des Radius zu liegen scheint. Dies Verhalten erinnert sehr an das erste Schema Gegenbaurs (1864) von den Wirbeltiergliedmassen, in dem er den „Hauptstrahl" durch Radius und Daumen legte. Alle anderen Strahlen sind ulnarwärts weit abgebogen oder abgeknickt, am meisten der fünfte Finger. So wird das fünfte Metakarpale dem Triquetrum angelagert und kann erst später mit dem Hamatum in Berührung treten. Die ontogenetisch (Perna) und als Varietät beobachtete Zweiteilung des Triquetrum in ein ulnares und ein radiales führt Graefenberg zu dem Schlusse, dass das Triquetrum ulnare als das distale Karpale V aufzufassen sei. — Auch das Navikulare besteht beim menschlichen Embryo aus einem radialen und einem ulnaren Knorpelstück. Das radiale Navikulare reicht schon ganz früh weit an der radialen Seite herab und grenzt hier unmittelbar an die Anlage des anfangs sehr kleinen Trapezium. Diesen Umstand führt Graefenberg gegen des Ref. Auffassung des Naviculare radiale als Praepollex-Rudiment an. (Ref. hat aber bekanntlich auch den radialen Teil des Trapezium und einen kleinen Teil der Basis des Metakarpale I hierzu gerechnet und sieht eigentlich keine Schwierigkeit, sondern eher eine Bestätigung seiner Auffassung in der Existenz eines selbständigen Naviculare radiale beim menschlichen Embryo.) Aus der Ähnlichkeit des Verhaltens des Naviculare radiale mit dem des Triquetrum ulnare schliesst Graefenberg, dass ersteres als distales Karpale als dauernd aufzufassen sei — und dass das Trapezium kein Karpale, sondern ein Metakarpale sei. Durch dessen schwache Längenentwickelung sei die Verkürzung des Daumenskelets entstanden. — Nachdem wir aber durch Salzer u. a. wissen, dass die „zweite" Phalanx des Daumens die zweite und dritte enthält und auf Grund anderer vergleichend-anatomischer Tatsachen scheint dem Ref. diese Auffassung Graefenberg bedenklich. Graefenberg führt zur Stütze derselben folgendes an. Das Trapezium ist der Knorpel, dessen ontogenetische Anlage am spätesten in der distalen Karpalreihe sichtbar wird. Es ist ursprünglich das kleinste Karpus-Element der zweiten Reihe, weit kleiner als das Trapezoid. Durch seinen ganzen Entwickelungsgang unterscheidet sich das Trapezium auffallend von den übrigen Karpalia. — Das späte Auftreten usw. spricht, wie Ref. meint, gerade gegen die Metakarpus-Natur des Trapezium. Hierfür hat aber Graefenberg folgende Erklärung: „Seine späte Differenzierung

weist ihm eine besondere Stellung im Karpus an und lässt den Schluss zu, in dem Multang. maj. ein dem Karpus ursprünglich fremdes Element (Praepollex-Rudiment? Ref.) zu erblicken. Der langwierige Umwandlungsprozess, der endlich aus dem ersten Metakarpus das Multang. maj. geformt hat, wird veranschaulicht durch die späte Ausbildung des Knorpelkernes für das Multang. maj. Nur so wird es verständlich, weshalb das Multang maj. nicht früher angelegt wird, zumal doch das Element in seiner Eigenschaft als Metakarpus gleich den übrigen Metacarpi schon vor der Entwickelung der Karpalia in knorpeliger Anlage sichtbar sein müsste [1]). Der gleiche Grund veranlasst auch m. E. die relativ späte knorpelige Differenzierung des Lunatum. Dieses hat ebenfalls schon einen langen Weg hinter sich, wenn es auf seiner Wanderung vom Unterarm unten im Karpus anlangt. Die Gestalt des Trapezium ist nach Graefenberg anfangs die eines Zylinders mit allseitig konvexen Gelenkflächen. Graefenberg macht ferner die altbekannten ontogenetischen Differenzen betreffs der basalen Epiphyse der Metacarpalia geltend, — sowie die Form und Winkel der Flächen des erwachsenen Trapezium, die denen am basalen Ende der Metacarpalia ähnlich sind. Den Platzwechsel des Trapezium denkt sich Graefenberg ähnlich, wie den des Intermedium antebrachii, das distalwärts wandert, um in den Karpus einzutreten. — „Ebenso wie dort der von der Handwurzel weiter entfernte Unterarmabschnitt des Intermedium später völlig reduziert wird, scheint am Multang. maj. nur die proximale Basis des ersten Metakarpus der Reduktion, die den übrigen Teil des Mittelhandknochens befallen hat, entgangen zu sein. Es entspricht deshalb das Multang. maj. nicht einem ganzen Mittelhandknochen, sondern ist nur der proximalen Basis homolog." — Von vergleichend-anatomischen Tatsachen führt Graefenberg für seine Auffassung an: „Diese allmähliche Rückbildung des ersten Metakarpus lässt sich auch an den Handwurzeln der verschiedensten Vertebratenklassen beobachten. Der Karpus enthält z. T. ein Karpale I, das sich durch seine schmale lange Gestalt sehr auffallend von dem Multang. maj. des Menschen unterscheidet. Hierher gehört Echidna hystrix, sowie Talpa europaea. In anderen Fällen fehlt ein Karpale I, so dass jetzt der kleine rückgebildete Daumen unmittelbar am Navikulare ansitzt". Bei Bradypus tridactylus sind nach Cuvier die Basen sämtlicher Mittelhandknochen zu einer breiten Knochenplatte verschmolzen. Auch das erste Metakarpale soll in dieser Masse aufgegangen sein; — ein Karpale I fehlt nun „seltsamerweise".

---

[1]) Vom Ref. gesperrt.

Bekanntlich schwindet bei völliger Reduktion des Daumens das Karpale I aus dem Karpalskelet. „Wenn dieses aber wirklich ein typisches Karpale wäre, dürfte es kaum so sehr durch die Reduktion seines Fingerstrahles beeinflusst werden, dass es völlig dem Untergang verfällt. Ein von vornherein karpales Karpale wird niemals trotz Schwundes der Finger eingehen"[1]. (? Ref.)

Graefenberg stellt nun folgendes Schema auf:

Radiale	= Naviculare ulnare.
Intermedium	= Lunatum.
Ulnare	= Pisiforme.
Ulnarer Randstrahl	= Centrale.
Centrale I	= Naviculare radiale.
„ II	= Multangulum minus.
„ III	= Capitatum.
„ IV	= Hamatum.
„ V	= Triquetrum ulnare.
Metakarpus I	= Multangulum majus.
Daumen-Grundphalanx	= „Metacarpale" pollicis.

Über die Entwickelung der Phalangen kommt Graefenberg zu folgenden Ergebnissen: Die Entwickelung dieser Skeletteile schreitet in gesetzmässiger Reihenfolge vom Metakarpus zur Peripherie fort. Ausnahmen hiervon, wie sie Henke und Reyher angeben, stellt Graefenberg in Abrede. Es handelt sich aber nicht um „Sprossung" von den Metakarpalia aus, sondern jede Phalanx entsteht von einem isolierten Zentrum aus. „Zwischenscheiben" (Henke und Reyher) hat Graefenberg an den Fingergelenken nicht beobachtet.

Höchst überraschend und von grösstem allgemeinem Interesse sind die Tatsachen, die Graefenberg über die normale Hyperphalangie menschlicher Embryonen feststellte.

Die Endphalanx der embryonalen Hand ist anfangs ein kleiner, ellipsoider Knorpel, der eine plumpe, kolbige Anschwellung am distalen Ende zeigt. Proximal von dieser tritt eine schmale, seichte Rinne auf, die rings um die Endphalanx herumläuft. Diese Furche dringt immer tiefer in die Knorpelsubstanz der Phalanx ein, veranlasst die Abtrennung eines distalen Knorpelellipsoids, das in eine konkave Höhlung der Phalangenbasis eingepasst ist. Die Trennungszone zwischen den beiden Teilen wird mit dem Wachstum des Embryo breiter. Später verknöchert

[1]) Vom Ref. gesperrt.

der distale Knorpelkern unabhängig von dem eigentlichen Körper der Endphalanx, vor diesem, und in (histogenetisch) abweichender Weise, wie es scheint durch direkte Umwandlung der Knorpel- in Knochenzellen. Der ganze Vorgang erinnert sehr an die bekannten Bilder von Leboucq (Cetaceen) und Kükenthal (Krokodile). Später verschmelzen die getrennten Teile der Endphalanx. Die Hyperphalangie ist also beim Menschen ein zwar vorübergehendes, aber normales embryonales Stadium!

Gleichfalls von allgeminem Interesse ist das Verhalten der Tuberositas unguicularis, von der Schäfer und Dixey nachgewiesen haben, dass sie sich nicht, wie die eigentliche Endphalanx, knorpelig, sondern bindegewebig anlegt. Die genannten Forscher haben indes nur ältere Stadien gesehen, während Verfasser die ersten Zustände beobachten konnte. Die bindegewebige Anlage des Nagelhöckers wird beim Menschen deutlich, wenn die knorpeligen Phalangen längst fertig angelegt sind, am Ende der achten Woche, an der volaren Fläche der distalen Phalangenkuppe. Bald wandert sie auf die distale Kuppe und etwas auf die dorsale Fläche der Nagelphalanx hinüber. Später verknöchert die bindegewebige Anlage der Tuberositas direkt, die Bindegewebszellen werden zu Knochenzellen. Die Tuberositas unguicularis des Menschen ist als ein Rest des primitiven Hautskelets zu betrachten!

Vergleichende Studien über das Skelet von Hand und Fuss haben Buntaro Adachi und seine Frau Yaso Adachi (82, 83) angestellt und als „Anatomische Untersuchungen an Japanern VII und VIII" im sechsten Bande der Mitteilungen der medizinischen Fakultät der Universität Tokio veröffentlicht. Die erste Mitteilung (VII) betrifft den Fuss. Das Material bestand aus den ausgewählten Fussknochen beider Füsse von 25 erwachsenen Japanern (15 Männer, 10 Weiber) und 10 Paar Füssen von erwachsenen Europäern. Die Ergebnisse sind folgende: Die Unterschiede zwischen den Fussknochen der Japaner und der Europäer sind sehr mannigfache. Im ganzen sind die Fussknochen der Japaner im Vergleich mit denen der Europäer kleiner, relativ dicker und kürzer, und mit ausgeprägteren Ansatzstellen für Bänder und Muskeln versehen; sie tragen grössere Gelenkflächen, deren Krümmung stärker ist. „Viele derselben können wir als Kulturdeformation betrachten." Die Verf. suchen dies in folgender Weise zu begründen. Durch ihr Schuhwerk, das die eigene Bewegung des Fusses weniger möglich und nötig macht, werden die Europäer in ihrer Fussbewegung von Kindheit an sehr stark behindert, weil der Fuss mit Leder sehr stark gepanzert ist. Wegen des hohen Fersenabsatzes des Schuhes müssen sie mit der nach vorn abwärtsgeneigten Fussstellung (und Körperhaltung)

stets auf einer schiefen Ebene stehen und gehen, was besonders für die Dorsalflexion des Fusses ungünstig ist. Ferner braucht man beim Sitzen auf Stühlen usw. die Fussbewegung viel weniger, als beim Knien auf dem Boden. Im schroffen Gegensatze zu den Europäern wird der Fuss bei den Japanern immer ganz frei gehalten, die Fussbewegung ist für sie ausserordentlich nötig, besonders um auf der Sandale zu gehen, und deshalb wird von Kindheit an die Fussbewegung fast stetig geübt. Das Gehen auf der Sandale, namentlich auf der hölzernen, ist ungemein schwer; zehnjährige Kinder tragen die Sandale noch ungeschickt, Erwachsene müssen auf der hohen hölzernen Regensandale stets mit grosser Vorsicht gehen. Bei jedem Schritt müssen sehr komplizierte und feine Bewegungen des Fusses, besonders der Zehen ausgeführt werden, die man nur nach langer, andauernder Übung in geeigneter Weise zuwege bringt. Die Übung der Zehenbewegung der Japaner ist so vollkommen, dass jeder Erwachsene mit der ersten und zweiten Zehe, ohne sich besonders darauf einzuüben, kratzen oder kneifen, Gegenstände fassen, auch zwischen den beiden Zehen den Pinsel haltend, mehr oder weniger deutlich schreiben kann[1]). Kinder und diejenigen, die von Kindheit an Schuhe getragen haben, sind dagegen darin ungeschickt und können es oft nur mit grosser Schwierigkeit ausführen. Die Leistungsfähigkeit der Japanerfüsse ist eine teils durch das Freihalten und durch die Notwendigkeit der Fussbewegung beibehaltene natürliche Beweglichkeit, teils eine durch äusseren Zwang und durch vielfache Übung erworbene Eigenschaft. Die Europäer haben dagegen hauptsächlich durch das Schuhwerk die natürliche Beweglichkeit ihres Fusses stark eingebüsst und seine Steifheit erworben. Verf. geben aber zu, dass wir noch keine sichere Erklärung für die morphologischen und physiologischen Unterschiede zwischen Japaner- und Europäerfüssen geben können, da uns Untersuchungen an japanischen und europäischen fetalen und Kinderfüssen fehlen. Sie glauben, dass der starke Unterschied der Sitten, die stetige Übung bei den Japanern und die stetige Störung bei den Europäern auf die Leistungsfähigkeit und Gelenkigkeit des Fusses den grössten Einfluss gehabt und damit auch für den osteologischen Befund mannigfache Unterschiede hervorgerufen habe. Verf. sind also der Ansicht, dass hier eine Vererbung erworbener Eigenschaften stattgefunden habe. Ref., dem man wohl einige Erfahrung auf dem Gebiete der Skeletlehre, besonders über Hand und Fuss nicht wird absprechen können, möchte mit seiner entgegengesetzten Ansicht hier nicht zurückhalten. Ebensowenig wie man die bekannten Varietäten des Fussskelets in Europa

[1]) **Adachi** und sein Assistent haben ohne vorherige Übung dies versucht und geben sehr hübsche Proben ihrer „Fussfertigkeit" in Gestalt von deutschen und japanischen Worten.

oder z. B. in Deutschland auf die Fussbekleidung hat zurückführen können, ebensowenig oder noch viel weniger dürfte es möglich sein, die ganz abweichenden Formen der Japaner und Europäer direkt mechanisch oder physiologisch oder auch durch „Vererbung erworbener Eigenschaften" zu erklären. Schon ein Blick auf die schönen Tafeln, noch mehr aber ein gründliches Studium der Abbildungen, zeigt, wie Ref. meint, dem vorurteilsfreien Auge des Anatomen, dass es sich hier um ganz verschiedenartige Typen handelt. Es wird Sache weiterer, hoffentlich baldiger Forschung sein, die von Adachi angeschnittene Frage weiter zu verfolgen. Ref. möchte für jetzt noch folgendes hervorheben:

1. Wenn auch zugegeben werden soll, dass der Fuss in Japan und in Europa ganz verschieden behandelt wird, so dürften sich für die Hand doch nur geringfügige quantitative Unterschiede geltend machen lassen. — 2. Wie aus den relativ kurzen und dicken, Ref. möchte kurz sagen plumperen, mehr embryonalen Formen der Hand- und Fussknochen, vor allen Dingen der Mittelhand- und Mittelfussknochen einmal durch Einzwängung in enges Schuhwerk, das andere Mal durch gröbere Arbeit die schlankeren europäischen Formen (es ist nur vom Skelet die Rede) entstanden sein sollen, ist dem Ref. vollständig unklar. — 3. Dürfte es sich empfehlen, bestimmte Fragen, wie z. B. das Vorkommen des Trigonum und Teilung des ersten Keilbeins an einem grösseren Material von Japanern zu prüfen. (Tafel 13, Fig. 2 sieht man an einen japanischen Talus die Trennungsfläche zwischen dem eigentlichen Talus und dem anscheinend verloren gegangenen Trigonum. — Tafel 14, Fig. 30 bemerkt man eine rauhe Fläche an der Basis des ersten Metatarsale eines 36 jährigen Japaners, an der bei unserem (deutschen) Material immer verschmolzenen Grenze zwischen dem Metatarsus I und dem Praehallux-Rudiment. — 4. Die von Adachi selbst entdeckte grosse Häufigkeit des M. sternalis (siehe unter Muskeln), gibt doch sehr zu denken. Das Entstehen dieses Muskels mechanisch oder physiologisch zu erklären, dürfte doch wohl kaum gelingen, ebensowenig wie das viel seltenere Fehlen des M. palmaris longus und des M. pyramidalis.

Die zweite hierher gehörige Mitteilung von Buntaro Adachi (Universität Tokio) und seiner Frau Yaso Adachi (83) betrifft die Hand. Das Material bestand aus 50 Handskeleten von 25 erwachsenen Japanern (15 m., 10 w.) und 20 Skeleten von 10 erwachsenen Europäern. Die Verf. kommen zu folgenden allgemeiner interessanten Ergebnissen. Die Handknochen der Japaner, sowohl die Röhrenknochen als die kurzen, sind kürzer, aber verhältnismässig dicker als die der Europäer. Die Gelenkfläche ist bei den Japanern stärker gekrümmt, beträchtlich ausgedehnter, seltener in

zwei geteilt, und berührt häufiger die benachbarte Gelenkfläche als bei den Europäern. Die Unterschiede sind also fast dieselben wie die Verfasser sie an den Fussknochen (s. o.) beobachteten. Ferner ist die Gelenkfläche beim Weibe stärker gekrümmt und ausgedehnter als beim Manne. Ein anderer höchst bemerkenswerter Unterschied findet sich in der Gliederung des Strahles und Fingers, nämlich bei den Japanern ist am Finger die Grund- und Endphalanx relativ (im Verhältnis zur Strahl- oder Fingerlänge) länger, das Metakarpale und die Mittelphalanx dagegen kürzer als bei den Europäern. Endlich ist noch sehr interessant und charakteristisch, dass die Endphalanx, im Gegensatz zu allen anderen Handknochen, bei den Japanern merklich schlanker, zarter und zugespitzter, ihre Tuberositas unguicularis und der Höcker des Sehnenansatzes schwächer entwickelt sind als bei den Europäern.

Im Anschluss daran erörtern die Verf. die Verhältnisse der Weichteile und einige allgemeinere Fragen, die mit diesem osteologischen Befund im Zusammenhange stehen. Die schlanke oder dicke Beschaffenheit der Hand- und Fingerknochen der Europäer und Japaner ist nicht als eine auf die Arbeit sich beziehende Erscheinung zu erklären, weil die Europäer, die sich im allgemeinen härteren Arbeiten unterziehen müssen, abgesehen von der Endphalanx, mit schlankeren Knochen versehen sind als die Japaner (s. u.). Im Gegensatz zur Schlankheit des Knochenbaues kommt den Japanern die äussere Form der Hand und Finger der Europäer beträchtlich dick und plump vor. — Die plumpe Form der Hand und der Finger der Europäer muss also auf den Weichteilen beruhen. — Einen anderen wichtigen Grund finden Adachis aber nicht hier, sondern in der starken Verdickung der Fingerspitze, die für sie besonders auffallend ist, weil sie an den Japanern den distalwärts verjüngten und bei den Weibern mehr konischen Finger zu beobachten gewöhnt sind. Die Verdickung der Spitze gibt der Form des Fingers der Europäer besonders einen „robusten und plebejischen" (!) Ausdruck, während die verjüngte Spitze bei den Japanern den zierlicheren und edleren Finger darstellt. Jener Verdickung der Fingerspitze entsprechend haben Adachis an dem Handskelet der Europäer gerade die beträchtlich dicke Endphalanx und die breite Tuberositas unguicularis beobachtet; bei den Japanern ist dieser Knochen zugespitzt. Die stärker gekrümmte und ausgedehntere Gelenkfläche der Handknochen der Japaner steht zweifellos im Zusammenhang damit, dass die Japaner gelenkigere Hände und Finger besitzen als die Europäer, deren steife Hand- und Fingerbewegung für die Japaner ziemlich auffallend ist.

Dieser Unterschied der Gelenkflächen und Beweglichkeit der Hand

wird vielleicht mehr oder weniger von der Arbeit abhängig sein. Die Steifheit des Fusses der Europäer und den entsprechenden osteologischen Befund an der Gelenkfläche betrachten sie, wie gesagt, als eine Kulturdeformation und beschuldigen hauptsächlich das Schuhwerk. Betreffs der Hand ist die Sache scheinbar nicht so „leicht“ zu erklären (!?), wie beim Fuss durch das Schuhwerk. Vergleicht man jedoch mit einiger Aufmerksamkeit die Arbeiten und Beschäftigungen der Europäer und der Japaner, so tritt hier bald ein wesentlicher Unterschied ins Auge. Die Arbeiten der Europäer sind im allgemeinen härter, schwerer und grösser, als die der Japaner. Ferner arbeiten die Leute in Europa eigentlich viel gröber, die Japaner viel feiner. Die Europäer arbeiten im Hause auf die Weise, wie die Japaner im Freien arbeiten. Jene arbeiten männlich, diese weiblich. Diese merklichen Verschiedenheiten der täglichen Arbeiten und der von Kindheit an gewöhnten Arbeitsweise, die vielleicht auf Unterschiede der Lebensweise und auch der Erziehungsweise zurückgeht, muss, so glauben Adachis, wenn sie auch für die Unterschiede der Bewegung und der Gelenkfläche der Hand nicht der Hauptgrund sein mag — auf das Gewebe einen nicht unwesentlichen Einfluss haben, so dass die Bänder und Kapseln an der Europäerhand härter und straffer und ihre Gelenke steifer (besonders Extension) werden als an der Japanerhand, und dass damit auch die berührten Unterschiede der Gelenkfläche hervorgebracht werden. Ebenso tragen die Weiber schlaffere und dehnbarere Bänder und Kapseln, eine gelenkigere Hand und auch eine stärker gekrümmte und ausgedehntere Gelenkfläche als die Männer. Es sei noch erwähnt, dass es den Japanern so scheint, als ob die Europäer im Vergleich zu den Japanern für feine Arbeiten ungeschickt wären. Dass die Geschicklichkeit für feine Arbeiten aber das Nationaltalent der Japaner sei, wie manche vermuten, ist den Verf. etwas zweifelhaft; ebenso wird es nicht auf ihrer zierlichen Fingerform (oder der zugespitzten knöchernen Endphalanx), sondern vielmehr auf ihren Erfahrungen beruhen, dass die Japaner, wie eben geschildert, überhaupt so fein arbeiten. „Die Japaner möchten die steife Bewegung der Hand und der Finger der Europäer mit den ungeschickten und hässlichen Handbewegungen der Affen vergleichen, gerade so wie viele Europäer die Leistungsfähigkeit und Gelenkigkeit der Japanerfüsse einfach als einen primitiven Zustand zu erklären geneigt sind“ (vergl. oben). Da aber hierüber Untersuchungen an Feten und Kindern, sowie an Primaten noch vollständig fehlen, so wollen Verf. „keine solche spekulative Erklärung wagen.“

Die wesentlich vom Ref. herrührende, aber auch von anderen Forschern gestützte Annahme, dass die Hyperdaktylie beim Menschen,

— aber nur in einem Teile der Fälle, wie Ref. hervorheben möchte — auf vergleichend-anatomischem Wege verständlich zu machen sei, wird von Ballowitz (37—41) abgelehnt. Er begründet sein Urteil auf sehr genaue und sorgfältige Präparation der Weichteile von vier hyperdaktylen Füssen Erwachsener, sowie auf ein ausgedehntes Literaturstudium. Ballowitz hat sämtliche Fälle von Hyperdaktylie, in denen eine Untersuchung der Weichteile vorliegt, tabellarisch zusammengestellt und verwertet dieses Material im Zusammenhalten mit seinen eigenen Erfahrungen. Nochmals sei betont, dass die Untersuchungen sich nur auf den Menschen beziehen. Ganz besonders kommen für die eingangs erwähnte Frage die Verhältnisse der Muskulatur, weniger die der Nerven und Gefässe in Betracht. Alles spricht nun für die Annahme einer Spaltung. Besonders wichtig erscheint das Verhalten der Sehnenteilung der Flexorensehnen der verdoppelten Finger und Zehen. „Nimmt man an, dass die Hyperdaktylie einen Rückschlag auf pleiodaktyle Urformen darstellt, so wäre es wahrscheinlich, dass, in Übereinstimmung mit der selbständigen Ausbildung des Skelets des überzähligen Endgliedes, auch die zu diesem Skelett tretenden Muskelsehnen eine grössere Selbständigkeit erlangen und sich an den gleichen hohen Stellen abzweigen, an welchen auch die Sehnen der übrigen normalen Digiti aus den Muskelbäuchen hervorgehen. Dass dies konstant nicht erfolgt, ist eine sehr bedeutsame Tatsache, . .“ „Die mit den überzähligen Endgliedern in Verbindung tretenden, an Unterarm und Unterschenkel entspringenden Muskeln sind niemals vermehrt oder verdoppelt. Auch an den kurzen Muskeln des Thenar und Hypothenar findet sich nur höchst ausnahmsweise eine Verdoppelung, welche auf Spaltung des einfachen Muskels zurückgeführt werden kann. . .“ Dagegen wird die Vermehrung der Metacarpi und Metatarsi regelmässiger von einer entsprechenden der Mm. interossei dorsales und volares oder plantares begleitet; nur zweimal ist dabei das Fehlen des lateralen Interosseus dorsalis angegeben. Diese Vermehrung trat, mit einer einzigen Ausnahme, nur ein bei vollkommener Verdoppelung der Knochen, aber noch nicht bei ihrer Gabelung. — Alle Tatsachen sprechen für die Annahme einer Spaltung der ursprünglich indifferenten Anlage der Digiti. — Ein wirklicher Praepollex oder Praehallux und Postminimus müssen selbstverständlich (Ref.) an den Stellen liegen, wo diese Gebiete bei anderen Säugetieren und Embryonen nachgewiesen sind. Abgesehen von den Teilungen des Naviculare carpi und tarsi, sowie des I. Keilbeins sind, wie es scheint, solche atavistischen, echten Randstrahlenrudimente beim Menschen noch nicht beobachtet worden. (Ref.).

V.

Muskeln und Muskelmechanik.

1904 und 1905.

Von

Karl von Bardeleben, Jena.

Literatur:

a) 1904.

1. Adachi, B., Häufigeres Vorkommen des Musculus sternalis bei Japanern. 1 Fig. Zeitschr. Morphol. u. Anthropol. B. 7. H. 1. S. 133—141.
2. Alezais, Les adducteurs du Maki. C. R. Soc. biol. Par. T. 56. Nr. 11. S. 537—539.
3. Aronheim, Ein Fall von linksseitigem vollständigen kongenitalen Defekt des Musculus cucullaris und kongenitaler Skoliose bei einem 30jährigen Manne. 2 Fig. Monatsschr. Unfallheilk. u. Invalidenwesen. Jahrg. 11. Nr. 3. S. 69—74.
4. Barnabò, V., Varietà anatomiche nell' arto toracico (sistema muscolare e nervoso). Boll. Soc. Zool. ital. con sede in Roma, Anno 13 (Ser. 2 V. 5). Fasc. 1/3.
5. Beevor, Ch. E., The Croonian Lectures on muscular movements and their representation in the central nervous system. London 1904. S. 100.
6. Bertelli, D., Sullo sviluppo del Diaframma, dei Sacchi aeriferi e della Cavità pleuroperitoneale nel Gallo domestico. (Nota prev.) Monit. Zool. ital. Anno 15 Nr. 9. p. 285 à 287.
7. Betagh, Giuseppe, Igroma della bursa subserrata: Contributo alla conoscenza delle borse mucose della spalla. Policlinico, Anno 11 V. 11-C Fasc. 1. S. 19—30.
8. Böse, Über einige Muskelvarietäten, den Pectoralis major, Latissimus dorsi und Achselbogen betreffend. 11 Fig. Gegenbaurs morphol. Jahrb. Bd. 32. H. 4. S. 587 bis 601.
9. Buffa, Pietro, Ricerche sulla muscolatura cutanea dei Serpenti e considerazioni sulla locomozione di questi animali. Atti dell' Acad. scient. veneto-trentino-istriana, Cl. di sc. nat., fis. e matem. V. 1 fasc. 2 p. 5—89. 4 tav. e 11 fig. n. t.
10. Carlsson, Albertina, Zur Anatomie des Notoryctes typhlops. Zool. Jahrb., Abt. Anat. u. Ontog. Bd. 20. H. 1. S. 81—132. 2 Taf. u. 4 Abb. i. T.

11. **Chaine, J.**, Nouvelles recherches sur le développement phylogenique du digastrique. 3 Fig. C. R. l'Assoc. Anat. Toulouse 1904. Bibliogr. anat. Supplém. p. 6—11.
12. **Derselbe**, Schemas de la constitution du depresseur de la mâchoire inférieure des oiseaux. Procès-verb. d. séances de la Soc. d. Sci. phys. et nat. de Bordeaux. 3 déc. 1903. 3 pp.
13. **Derselbe**, Sur le ligament mandibulo-operculaire des Téléostéens. Procès-verb. d. séances de la Soc. d. Sci. phys. et nat. de Bordeaux. 17. déc. 1903. 2 pp.
14. **Derselbe**, Nouvelle contribution à l'étude du Digastrique. C. R. Soc. biol. Par. 9 janv. 1904. T. 56. p. 47—48.
15. **Derselbe**, Contribution à la myologie du Chlamyphore tronqué (Chlamyphorus truncatus, Harl.), région sus-hyoïdienne. Procès-verb. d. séances de la Soc. d. Sci. phys. et nat. de Bordeaux. 21 janv. 1904. 2 pp.
16. **Derselbe**, Myologie d'un monstre monosomien. C. R. Soc. biol. Par., T. 56 Nr. 9. S. 428—429. (Réun. biol. Bordeaux.) 5 mars 1904.
17. **Derselbe**, Sur une forme du Digastrique intermédiaire entre la disposition des Vertébrés inférieurs et celle des Mammifères. Procès-verb. d. séances de la Soc. d. Sci. phys. et nat. de Bordeaux. 19 mai 1904. 2 pp.
18. **Derselbe**, Sur les muscles de la langue du Foa de Bassan (Sula bassana, Briss.). Procès-verb. d. séances de la Soc. d. Sci. phys. et nat. de Bordeaux. 12 mai 1904. 2 pp.
19. **Derselbe**, Remarques sur la musculature de la langue des Oiseaux. C. R. Soc. biol. Par., 11 juin 1904. T. 56. p. 991—992.
20. **Derselbe**, Sur la „gaine de la langue" des Pics. C. R. Soc. biol. Par., 9 juillet 1904. T. 57. p. 109.
21. **Derselbe**, Nouvelles recherches sur la musculature de la langue des Oiseaux. C. R. Soc. biol. Par. 1904. T. 37. p. 110—111.
22. **Derselbe**, Sur une disposition spéciale des muscles de la langue des Pics. Procès. verb. d. séances de la Soc. d. Sci. phys. et nat. de Bordeaux. 7 juillet 1904. 2 pp.
23. **Derselbe**, Localisation des muscles polygastriques. C. R. Soc. biol. Par., T. 57. Nr. 36. S. 596—597.
24. **Chaine, J.**, und **Gineste, Ch.**, Etude anatomique d'un pied anormal. C. R. Soc. biol. Par. 1904. 2 pp.
25. **Ceccherelli, Giulio**, Su di alcune anomalie dei muscoli pellicciai della faccia e del muscolo omo-joideo. Atti R. Acad. fisiocritici Siena. Ser. 4. 1903. V. 15. S. 9.
26. **Charpy, A.**, et **Soulié, A.**, L'aponévrose axillaire. 1 Fig. C. R. l'Assoc. Anat. Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém. S. 78—80.
27. **Cramer, K.**, Ein Fall von Defekt des Musculus pectoralis maior und minor rechterseits. 1 Fig. Zeitschr. orthopäd. Chir. Bd. 13. H. 4. S. 678—684.
28. **Dieulafé, L.**, Aponévrose profonde du creux poplité. 1 Fig. Bibliogr. anat. T. 13. Fasc. 1. S. 20—21.
29. **Eisenlauer, Isidor**, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Muskeln. Diss. med. Würzburg 1904.
30. **Drüner, L.**, Studien zur Anatomie der Zungenbein-, Kiemenbogen- und Kehlkopfmuskeln der Urodelen. 2. Teil. 12 Taf. u. 44 Fig. Zool. Jahrb., Abt. Anat. u. Ontog. d. Tiere. Bd. 19. H. 3/4. S. 361—690.
31. **Erbes, Philip H.**, The Cranial Muscles as Determinants of the Cerebral Areas. Chicago 1904. 15 pp. (Die Lage der Gehirncentren ist durch die Kopfmuskeln bedingt!)
32. **Fick, Rudolf**, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke unter Berücksichtigung der bewegenden Muskeln. Teil 1: Anatomie der Gelenke. 162 Fig. Handb. Anat. d. Menschen, herausg. von Karl von Bardeleben. Lief. 11. S. 512.
33. **Fischer, Otto**, Der Gang des Menschen. 6. Teil: Über den Einfluss der Schwere und der Muskeln auf die Schwingungsbewegung des Beins. 3 Taf. u. 7 Fig. Abh. sächs. Ges. Wiss. Leipzig, math.-phys. Kl. B. 28. Nr. 7. S. 87.

34. Fischer, Otto, Physiologische Mechanik (Bewegungsphysiologie). Enzyklop. math. Wiss. Bd. IV. 2 II. H. 1. S. 62—126. (Separatabdr.) Leipzig.

35. Derselbe, Physiologische Mechanik. Verh. Ges. deutsch. Naturf. u. Ärzte. 75. Vers. Kassel 1903. Leipzig. S. 217—229.

36. Forster, Beitrag zur vergleichenden menschlichen Anatomie. Das Muskelsystem eines männlichen Papua-Neugeborenen. 3 Taf. Nova Acta. Abh. k. Leop.-Carol. deutsch. Akad. d. Naturf. Bd. 82. Nr. 1. 140 S.

37. Derselbe, Über den morphologischen Wert der Chorda obliqua antebrachii anterior und der Chorda obliqua antebrachii posterior. 7 Fig. u. 2 Tab. Zeitschr. Morphol. u. Anthropol. Bd. 8. H. 1. S. 62—79.

38. Derselbe, Über die morphologische Bedeutung des Wangenfettpfropfes. Seine Beziehungen zu den Kaumuskeln und zu der Glandula orbitalis. 4 Taf. Arch. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1894, anat. Abt. H. 4/6. S. 197—298.

39. Frazer, J. Ernest, The Insertion of the pyriformis and obturator internus, and Formation of the posterior circular capsular Fibres and upper Retinaculum of Weitbrecht. 6 Fig. Journ. Anat. and Physiol. V. 38. N. S. V. 18. P. 2. S. 170—185.

40. Gaupp, E., Bemerkung über die Innervation des M. rectus medialis oculi bei den Anuren. Anat. Anz. Bd. 24. S. 296—297.

41. Godlewski, E., Note sur la constitution et les insertions inférieures du muscle brachial antérieur. C. R. l'Assoc. Anat. Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém. S. 146 à 148.

42. Gössnitz, W. v., Ein weiterer Beitrag zur Morphologie des Zwerchfelles. 1 Fig. Jenaische Zeitschr. Naturwiss. Bd. 39. H. 1. S. 235—244.

43. Gräfenberg, Ernst, Die Entwickelung der menschlichen Beckenmuskulatur. 2 Taf. u. 4 Fig. Anat. Hefte. Abt. 2. H. 72. S. 429—494.

44. Grisel, Absence congénitale des muscles pectoraux du côté droit. Rev. d'orthop. 1903 S. 359—361.

45. Groyer, Frdr., Zur vergleichenden Anatomie der Musculi orbitales und der Musculi palpebrales (tarsales). Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math.-phys. Kl. 50 S. u. 5 Taf. Abt. III. 1903.

46. Grynfeltt, E., Sur les premiers stades de la formation de la cavité articulaire du genou chez l'homme. (Note prélim.) Bull. et Mém. de la Soc. anat. Par., Année 79. Sér. 7. T. 6. Nr. 3. S. 276—277.

47. Hannema, L., On an uncommon form of Musculus sternalis. 1 Fig. Petrus Camper, Deel 2. Aufl. 4. S. 537—545.

48. Harrison, Ross Granville, An Experimental Study of the Relation of the Nervous System to the developing Musculature in the Embryo of the Frog. 18 Fig. Amer. Journ. Anat. V. III. Nr. 2. p. 197—220.

49. Hein, F., Betrachtungen über die Beckenfaszie. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol. Bd. 21. H. 4/8. S. 354—368.

50. Herpin, A., Note sur l'aponévrose du grand dorsal. 2 Fig. Bibliogr. anat. T. 13. Fasc. 1. S. 25—29.

51. Hogge, Albert, Recherches sur les muscles du périnée et du diaphragme pelvien, sur les glandes dites de Cowper et sur le développement de ces organes. Mit Taf. u. 48 Fig. Ann. Mal. Org. génito-urin., Année 22. Nr. 14, 15, 16. Separatabdr. 194 pp. Clermont (Oise).

52. Huntington, Geo S., The Derivation and Significance of certain Supernumerary muscles of the Pectoral Region. 14 Taf. Journ. Anat. and Physiol. V. 39. N. S. V. 19. P. 1. S. 1—54.

53. Jamieson, E. B., The Gluteal and Femoral Muscles, with their Nerve Supply, in a Marmoset (Hapale jacchus). Proc. R. Physic. Soc. V. 15. P. 2. S. 168—194.

54. Jendrassik, Ernst, Weitere Beiträge zur Lehre vom Gehen. 12 Fig. Arch. Anat. u. Physiol., physiol. Abt., Suppl., 1904. S. 287—322.

55. Jouon, E., Absence congénitale du muscle grand pectoral du côté droit chez un enfant présentant en même temps une dépression sternale, simulant une ébauche de déformation du thorax „en entonnoir". 1 Fig. Rev. d'orthop., 1904. Nr. 1. S. 71—73.

56. Kazzander, Julius, Zur Anatomie des Musculus rectus abdominis des Menschen. 7 Taf. Anat. Hefte. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. H. 73. (B. 23. H. 3). S. 541—584.

57. Langelaan, J. W., On the form of the trunk-myotome. Proc. koninklijke Akad. wetenschappen Amsterdam, May 28. 1904. p. 34—40. 1 Taf.

58. Lickley, J. Dunlop, On the Morphology of the Human Inter-transverse Muscles. Journ. Anat. and Physiol. V. 39. N. S. V. 19. P. 1. S. 90—98.

59. Livini, Ferdinando, Contribuzione alla morfologia del M. rectus abdominis e del M. supracostalis nell' uomo. (Nota prev.) Monit. Zool. ital., Anno 15. Nr. 4. S. 148 fino 155.

60. Derselbe, Contribuzione alla morfologia del M. serratus anterior nell' uomo. (Nota prelim.) Monit. Zool. ital. Anno 15. Nr. 10. S. 333—341.

61. Lucien, Développement de l'articulation du genou et formation du ligament adipeux. 5 Fig. Bibliogr. anat. T. 13. Fasc. 3. S. 126—132.

62. Mc Murrich, J. Playfair, Note on the Classification of certain of the Facial Muscles. Amer. Journ. Anat. V. 3. Nr. 1. S. III. (Proc. Ass. Amer. Anat.)

63. Derselbe, The Phylogeny of the Crural Flexors. Amer. Journ. Anat. V. IV. Nr. 1. p. 33—76. (Dec. 20. 1904.)

64. Manouvrier, L., Les fonctions du muscle du fascia lata. C. R. Soc. biol. Par. T. 56. Nr. 11. S. 510—513.

65. Maurer, Die Entwickelung des Muskelsystems und der elektrischen Organe. Handb. d. vergl. u. exper. Entwickelungsgeschichte d. Wirbeltiere. B. III. 80 S.

66. Parona, Francesco, Sopra una rarissima anomalia anatomica (muscolare e vascolare) al poplite destro. Mit Fig. Policlinico. Anno 10. 1903. V. 10.C Fasc. 10. S. 433 fino 441.

67. Parsons, F. G., The Meaning of the Expansions of the Gracilis and Semitendinosus. Journ. Anat. and Physiol. V. 38. N. S. V. 18. P. 2. S. II—III. (Proc. Anat. Soc. Great Brit. and Ireland.)

68. Petrilli, Vincenzo, Un caso di muscolo presternale. 2 Fig. Napoli. 19 pp.

69. Riegner, Die Physiologie und Pathologie der Kieferbewegungen. 14 Fig. Arch. Anat. u. Physiol., anat. Abt. Jahrg. 1904. H. 2/3. S. 98—111.

70. Rosén, Nils, Über die Kaumuskeln der Schlangen und ihre Bedeutung bei der Entleerung der Giftdrüse. 6 Fig. Zool. Anz. Bd. 28. Nr. 1. S. 1—7.

71. Schnabel, Friedrich, Zur Mechanik der Wirbelsäule des Neugeborenen. Diss. med. Freiburg i. Br. 1904.

72. Schulz, O. E., Über einen Fall von angeborenem Defekt der Thoraxmuskulatur mit einer Verbildung der gleichseitigen oberen Extremität. 3 Fig. Wien. klin. Wochenschr. Jahrg. 17. Nr. 33. S. 902—905.

73. Sperino, Giuseppe, e Balli, Ruggero, Intorno a numerose varietà muscolari riscontrate negli arti superiori di un adulto. 3 Taf. Mem. R. Accad. di scienze ecc. di Modena. Ser. III. V. V. p. 315—334.

74. Versluys, J., jun., Über Kaumuskeln bei Lacertilia. Anat. Anz. Bd. 24. Nr. 23/24. S. 641—644.

75. Vitali, Giovanni, Varietà muscolare dell' avambraccio e della mano. 1. Sulla presenza del muscolo radiopalmare e di un flessore soprannumerario del mignolo in uno stesso individuo. 2. Un breve estensore dell police unicamente tendineo. 1 Fig. Atti R. Accad. fisiocritici Siena. Ser. 4. V. 15. 1903. (S. 10.)



76. Voltz, W., Ein Fall von doppelseitigem, fast völligem Fehlen des M. cucullaris. 1 Fig. Arch. Orthopäd., Mechanother. u. Unfallchir. Bd. 2. H. 2. S. 190—196.
77. Weber, A., et Collin, R., Variations des insertions musculaires sur la tubérosité ischiatique chez l'homme. (Note prélim.) C. R. l'Assoc. Anat. Toulouse 1904. Bibliogr. anat., Supplém. S. 42—45.
78. Dieselben, Les insertions musculaires sur la tubérosité ischiatique chez l'homme. 11 Fig. Bibliogr. anat. T. 13. Fasc. 3. S. 149—160.
79. Windle, Bertram, C. A., and Parsons, F. G., On the Muscles of the Ungulata. 2 Fig. Proc. R. Soc. London 1903. V. 2. P. 2. April 1904. S. 261—298.
80. Zuppinger, Hermann, Die aktive Flexion im unbelasteten Kniegelenk. 2 Taf. u. 17 Fig. Anat. Hefte. Abt. 1. H. 77. S. 701—764. — Med. Habilitationsschr. Zürich.

b) 1905.

81. Adachi, Preliminary Notes on the Facial Muscles of the Japanese and the Chinese. Journ. of the Anthropol. Soc. of Tokio. V. XX. Nr. 234.
82. Ashdowne, Wallace, On the Action of the Flexors and Extensors of the Carpus, and their Association with the Flexors and Extensors of the Fingers. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol. V. 39. P. 3. P. VII—XIII.
83. Banchi, Arturo, Fascio accesorio del m. pronator teres e spostamento del nervo mediano e della arteria omerale alla regione del gomito. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 16. Nr. 5. S. 134—137.
84. Derselbe, Un muscolo manidio a due fasci. 1 Fig. Monit. Zool. Ital. Anno 16. Nr. 5. S. 138—139.
85. Bascho, Paula, Beobachtung eines Restes des Hautrumpfmuskels beim Menschen, Pars thoracalis lateralis derselben. 1 Fig. Gegenbaurs Morphol. Jahrb. Bd. 33. H. 2/3 S. 374—378.
86. Beevor, C. E., Cronian Lectures: on Muscular Movements and their Representation in Central Nervous System. London 1904. P. 112. 8°.
87. Bertelli, Dante, Ricerche di Embriologia e di Anatomia comparata sul diaframma e sull' apparechio respiratorio dei vertebrati. Arch. di Anat. e di Embriol. V. IV. p. 593—633 u. 776—844. 5 Tav.
88. Bureau, E., L' aponevrose ombilico-vésicale. Gaz. méd. de Nantes, 8 ottobre 1904.
89. Burne, R. H., Notes on the Muscular and Visceral Anatomy of the Leathery Turtle (Dermochelys coriacea). 19 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London 1905. V. 1. P. 2. S. 291—324.
90. Capelle, Walter, Ein Fall von Defekten in der Schultergürtelmuskulatur und ihre Kompensation. 7. Fig. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. Bd. 28. H. 2/4. S. 252—272. Auch Dissert. med. München 1905. 8°.
91. Carlsson, Albertina, Ist Otocyon capper die Ausgangsform des Hundegeschlechtes oder nicht? Zool. Jahrb., Abt. f. System. Geogr. u. Biol. Bd. 22. H. 6. S. 717—754. 16 Fig.
92. Chaine, J., Sur une cause de variation d'orientation des mucles polygastriques. Compt. rend. Soc. Biol. T. 58. Nr. 16. S. 787—788.
93. Derselbe, Propositions concernant la réforme générale de la nomenclature myologique. Bibliogr. anat. T. 14. Fasc. 1. S. 106—123. (Kurz auch in den Verh. d. Anat. Ges. Genf. S. 38—39.)
94. Derselbe, L'orientation des muscles polygastriques. Compt. rend. Soc. Biol. T. 58. Nr. 11. S. 517—518.
95. Derselbe, Le digastrique du Chimpanzé et l'origine phylogénique de ce muscle. Compt. rend. Soc. Biol. T. 59. Nr. 36. S. 623—624.
96. Derselbe, Caractères des muscles polygastriques. Compt. rend. Acad. Sc. T. 140. Nr. 9. S. 593—595.



97. Chaine, J., Observations sur les intersections tendineuses des muscles polygastriques. Compt. rend. Acad. Sc. T. 140. Nr. 21. S. 1419—1422.
98. Derselbe, Le dépresseur de la mâchoire inférieure. 2 Taf. Bull. scientif. de la France et de la Belgique. T. 39. S. 1—56.
99. Derselbe, La langue des oiseaux. Étude de myologie comparative. 1 Taf. Bull. scientif. de la France et de la Belgique. T. 39. S. 487—504.
100. Charpy et Soulié, A., L'aponévrose axillaire. 4 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Année 41. Nr. 3. S. 268—287.
101. Debeyre, A., Développement du pilier dorsal du diaphragme chez „Tarsius spectrum" 2 Fig. Bibliogr. anat. T. 14. Fasc. 3. S. 207.
102. Delmas, J., et Godlewski, E., Note sur le muscle thénar-cutané. Montpellier médical. 1905. Nr. 15. S. 371—372.
103. Dupuy, Paul, Note sur le ventre antérieur du digastrique du chimpanzé. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris. Année 80. Nr. 2. p. 112—114.
104. Derselbe, Anatomie comparée des muscles du rire. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris. Année 80. Nr. 6. S. 549—551.
105. Ehrenberg, Grete, Eine seltene Abnormität des Platysma. 2 Fig. Anat. Anz. Bd. 26. Nr. 11/12. S. 343—347.
106. Féré, Ch., Contribution à l'étude des anomalies de développement des aponévroses chez les dégénérés. 1 Fig. Rev. de chir. 1905. Nr. 9. S. 339—341. (Pathologisch.)
107. Focacci, Mauricio, Diaframma, sue anomalie e loro significato morfologico. Atti Soc. Natural e Mat. Modena, Anno 37. 1903. Ser. 4. V. 6. S. 67—112.
108. Gräfenberg, Ernst, Die Entwickelung der Knochen, Muskeln und Nerven der Hand und der für die Bewegungen der Hand bestimmten Muskeln des Unterarms. Med. Inaugural-Dissertation. Göttingen. 154 S. 19 Fig. Anat. Hefte. Bd. 30. H. 1. S. 1—154.
109. Guilleminot, H., Étude du diaphragme par l'orthodioscopie. Compt. rend. Acad. Sc. T. 151. Nr. 4. S. 281—283.
110. Hager, P. Karl, Die Kiefermuskeln der Schlangen und ihre Beziehungen zu den Speicheldrüsen. Eine vergleichend-anatomisch-physiologische Arbeit. 5 Tafeln. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere. Bd. 22. H. 2. S. 173—224.
111. Haugh, Peter, A Muscular Anomaly in the Horse. 1 Fig. Veterinary Journ. June 1905. S. 324—325.
112. Katzenstein, A., Über den Faszienapparat an der Vorderseite des Kniegelenkes und seine praktische Bedeutung. Dissert. med. Göttingen 1905. 8°.
113. Keith, Arthur, The Nature of the Mammalian Diaphragma and Pleural Cavities. 29 Fig. Journ. of Anat. and Physiol. V. 39. P. 3. p. 243—284.
114. Kobold, Otto, Ein Fall von kongenitalem Muskel- und Knochendefekt am Thorax mit Wachstumsstörungen der rechten oberen Extremität. Dissert. med. Giessen 1905. 8°.
115. Krome, Über die Muskelinsertionen an der Handwurzel und ihre Beziehungen zwischen den Sehnen und dem Bandapparat des Handgelenks. Göttingen 1905.
116. Lamy, Henri, Rôle des muscles spinaux dans la marche normale chez l'homme. 1 Taf. u. 7 Fig. Nouv. Iconogr. de la Salpêtrière. Année 18. Nr. 1. S. 49—60.
117. Livini, F., Contribuzione alla morfologia del M. rectus abdominis e del M. supracostalis nell' uomo. 1 Taf. u. 20 Fig. Arch. di Anat. e di Embriol. Anno 4. Fasc. 1. S. 81—115.
118. Lubsen, J., Untersuchungen zur vergleichenden Segmental-Anatomie. 26 Fig. Petrus Camper, Deel 3. Aufl. 3/4. S. 431—484.
119. Marion, Guy und Ellwood, Mandibular and Pharyngeal Muscles of Acanthias and Raja. American Naturalist. V. 39. p. 891—924. 15 Fig. im Text. Tufts College Studies. V. II. Nr. 1. Tufts Coll., Mass. Dec. 1905.

120. Maurer, F., Untersuchungen zur vergleichenden Muskellehre der Wirbeltiere. Die Musculi serrati postici der Säugetiere und ihre Phylogenese. 4 Taf. u. 28 Fig. Jena, G. Fischer 160 S. Fol 20 M.
121. Merkel, Fr., Bemerkungen über die Schultermuskeln, ihre Innervation und Funktion. Ergebn. d. Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. 14. 1904. S. 1—38.
122. Muybridge, E., The human Figure in Motion. Electrophotographic investigation of consecutive phases of muscular actions. 2. Impression. London 1904. 1 Portr. u. Fig. 21 M.
123. Nishiyama, Nabumitsu, Die Kehlkopfmuskeln des Hylabates lar verglichen mit denen anderer Affen und des Menschen. Dissert. med. Rostock 1904. 8°.
124. Paoli, Pietro De, Contributo alla morfologia di alcuni muscoli sopra-ioidei. 2 Taf. Mortara 66 pp.
125. Perna, Giovanni, Un musculo trasverso anomalo della cavità orbitaria nell' uomo. 2 Fig. Anatomischer Anzeiger. Ergänzungsheft. Bd 27. Verh. Anat. Ges. Genf 1905. S. 215–224.
126. Reboul, J., Absence congénitale symétrique des muscles pectoraux. 2 Fig. Rev. d'Orthopédie 1905. Nr. 4. p. 353—359.
127. Ruge, Georg, Zusammenhang des M. sternalis mit der Pars abdominalis des M. pectoralis major und mittels dieser mit dem Achselbogen. 4 Fig. Gegenbaurs Morpholog. Jahrb. Bd. 33. H. 2/3. S. 348—373.
128. Derselbe, Der Hautrumpfmuskel der Säugetiere. Der M. sternalis und der Achselbogen des Menschen. Gegenbaurs morpholog. Jahrb. Bd. 33. H. 2/3. S. 379 bis 531.
129. Sewell, R. B. Seymour, The small or superficial thyro-arytenoideus muscle. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol. V. 39. P. 3. p. 301—307.
130. Steche, Otto, Beiträge zur Kenntnis der kongenitalen Muskeldefekte. 10 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. Bd. 28. H. 2/4. S. 217—251 u. Diss. med. München 1905. 8°.
131. Tanasesco, J., Muscle élévateur profond ou troisième élévateur de la lévre supérieure. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris. Année 80. Nr. 2. p. 143—145.
132. Taylor, V. Gordon, and Bonney, Victor, On the Homology and Morphology of the Popliteus Muscle. A Contribution to comparative Myology. Journ. of Anat. and Physiol. V. 40. Ser. 3. V. 1. S. 34–50.
133. Thompson, Peter, and Hillier, The Myology of the hind Limb of the marsupial Mole (Notoryctes typhlops). 2 Taf. Journ. of Anat. and Physiol. V. 39. P. 3. S. 308 bis 331.
134. Toldt jun., K., Asymmetrische Ausbildung der Schläfenmuskeln bei einem Fuchs infolge einseitiger Kautätigkeit. 4 Taf. Zool. Anz. Bd. 29. Nr. 6. S. 176—191. (Defekter Zahn links, stärkere Ausbildung des Temporalis rechts, Asymmetrie der Ursprungscrista.)
135. Vaccari, Luigi, Su di una rara disposizione della fascia di Cooper a livello di un'ernia diretta della vescica. Gazz. Ospedali. Anno 25. 1904. Nr. 49. S. 516—517.
136. Vastarini Cresi, G., Nuova varietà di Musculus supraclavicularis nell'uomo e suo probabile significato. 1 Fig. Anat. Anz. Bd. 27. Nr. 24. S. 576–582.
137. Weber, A., et Collin, R., Observation de chefs accessoires des interosseaux dorsaux de la main chez l'homme. 2 Fig. Bibliogr. anat. T. 14. Fasc. 3. S. 183—189.
138. Dieselben, Un muscle huméro-transversaire observé chez l'homme. 1 Fig. Bibliogr. anat. T. 14. Fasc. 3. S. 190—192.
139. Weiller, Max, Die Innervation des Musculus levator ani. 6 Fig. Anat. Anz. Bd. 27. Nr. 1. S. 1—8.
140. Wendel, Walter, Über angeborene Muskeldefekte. 2 Fig. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 14. H. 4. S. 456—473.

141. Wolff, Hugo, 1. Über die Sehne des Musculus levator palpebrae superioris. 2. Über meine Symblepharonoperation mit Annäherung transplantierter Lappen an die Sehnenausstrahlung des Rectus oculi superior. 3. Über die Übertragung der Wirksamkeit des Rectus oculi superior auf das Oberlid bei Ptosis. 15 Fig. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. 13. H. 5. S. 410—461.

A. Allgemeines.

Hochinteressante Versuche über den Einfluss des Nervensystems auf die Entwickelung der Muskulatur hat Ross Granville Harrison (48) an Embryonen von Rana silvatica, virescens und palustris angestellt. In der ersten Versuchsreihe wurde das Rückenmark entfernt, ehe eine histologische Differenzierung im Muskel- oder Nervengewebe begonnen hatte. Vor dem Beginne der sichtbaren Umwandlung einer Mesoblastzelle in eine Muskelfaser, war die Isolierung der Muskulatur vom Nervensystem eine vollständige, jeder Einfluss von diesem her ausgeschaltet. Trotzdem fand die Differenzierung der kontraktilen Substanz ebenso wie die Anordnung der Muskelfasern zu Muskelindividuen in normaler Weise statt. (Vergl. hierzu Schapers Versuche über Gehirn und Organe.) Sonach erklärt Harrison die von Neumann (1901, 1903) und von Herbst (1901) geäusserten Ansichten (Muskelsystem, Sinnesorgane) als irrtümlich. Seine eigenen Versuche seien Experimenta crucis. Allerdings könnten die Verhältnisse beim Säugetiere andere sein als beim Frosch, aber etwaige Unterschiede würden eher zugunsten des letzteren vorhanden sein, der ja stärkere Aktivität in der Entwickelung zeige. — Die zweite Versuchsreihe, Entwickelung in Aceton-Chloroform, gleicht der ersten insofern, als die Wirkung etwaiger funktioneller Reize unmöglich war, obwohl die Möglichkeit vorliegt, dass spezielle formative oder trophische Reize, wenn solche bestehen, durch die Wirkung des Azeton-Chloroforms nicht aufgehoben werden. Trotzdem geben diese Versuche, wenn sie an sich auch nicht so beweisend sind, eine erwünschte Bestätigung der ersteren. Ausserdem haben sie noch den Vorteil, dass sie eine Wiederherstellung der nervösen Funktion nach Entfernung des Giftes gestatten. Das Auftreten oder die Wiederherstellung der Bewegungsmöglichkeit (Schwimmen, Atmung) war eine überraschend schnelle und gute. Dies beweist wiederum, dass sich die betreffenden Mechanismen in vollständiger Ordnung und Reihenfolge, ohne den Einfluss normaler Funktion, entwickeln. So entstehen ja bekanntlich die Atmungsmechanismen beim Säugerembryo, ohne dass sie jemals während der Entwickelung in Tätigkeit treten. — Wenn aber auch eine „normale“ Entwickelung der Muskulatur bei Ausschaltung des Nervensystems statt-

findet, so sind doch Anzeichen vorhanden, dass die Entwickelung mit Degenerationserscheinungen einhergeht. Aber die Abweichungen vom normalen Gange können entweder mit dem Einfluss des Giftes erklärt — oder aber mit der Degeneration von Muskeln beim Erwachsenen nach Durchschneidung der Nerven in Parallele gesetzt werden. — Die weiteren allgemeinen Betrachtungen des Verf. gehören in die Entwickelungsmechanik.

Von allgemeinem Interesse sind die Ergebnisse der Untersuchung des Muskelsystems eines Papua-Neugeborenen, die A. Forster (36) anstellte. Zur Vergleichung wurden zwei Neugeborene unserer Rasse benutzt. Zusammenfasseud weist Verf. darauf hin, dass bei der Schilderung der einzelnen Muskeln sehr oft ein Vergleich mit den Charakteren und Besonderheiten der entsprechenden Muskeln der Anthropoiden zur Deutung der Befunde beim Papuakinde nötig wurde. Immer wieder musste Verf. auf Verhältnisse rekurrieren, wie sie besonders dem Schimpanse eigen sind. Kaum je fehlten hier Anhaltspunkte zur Aufklärung der Eigentümlichkeiten, welche die Muskulatur jener zeigte. Das Muskelsystem des Papuakindes ist weniger entwickelt, weniger hoch differenziert, als beim Europäer (Germanen). Natürlich darf man nicht voreilige Schlussfolgerungen aus diesem einen Falle ziehen. Trotzdem ist der vorliegenden Untersuchung ein hoher Wert zuzuschreiben, da Verschiedenheiten von dem Typus des erwachsenen und neugeborenen Europäers in reichlichem Masse erkannt wurden. Die grosse Zahl der Abweichungen und ihre Verteilung auf das ganze Muskelsystem ist charakteristisch. Die übrigens sehr kräftige Muskulatur des Papuaneugeborenen bietet ein schwächer fixiertes Bild dar, als beim Europäer. Der reversive Charakter ist vorherrschend, progressive Zustände sind selten, eigentlich nur an den Extremitäten sichtbar (Index-Portion des Flexor digitorum profundus der Hand, starke Selbständigkeit des Adductor minimus und der Adduktoren überhaupt; hohe Differenzierung der Muskeln des Gross- und Kleinfingerballens, sowie der entsprechenden Bildungen am Fusse). — Ein klassisches Beispiel atavistischer Zustände bietet die Gesichtsmuskulatur. Diese Hautmuskelderivate zeigen einen sehr viel grösseren Umfang und eine viel bedeutendere Entfaltung als bei uns. Sie machen einen äusserst plumpen Eindruck; es besteht keine deutliche Trennung einzelner Bündel zu besonderen Muskelindividuen. Vielfache Anhaltspunkte sind vorhanden für unsere verwandtschaftlichen Beziehungen zur Gesichtsmuskulatur der Primaten. — Ein interessantes Beispiel regressiver Entwickelung bieten die Hüftmuskeln. Der Glutaeus maximus zeigt eine schwächere Entfaltung als beim Weissen, sein Querschnitt ist dreieckig; ein M. scansorius ist vorhanden; der Glutaeus

medius mit dem Piriformis stark verwachsen; der Glutaeus minimus ist kräftig entwickelt; seine vorderste Partie bildet den Scansorius, der über den Rand des Glutaeus medius hervorragt. — Psoas minor und Plantaris waren zwar rudimentär, aber doch stärker als beim Neugeborenen aus dem Elsass. Das Verhältnis von Muskeln und Sehnen war beim Papuakinde gerade entgegengesetzt als dort und die muskulöse Portion überwog sehr merklich. — Der Plantaris war beim Papua äusserst rudimentär; vergl. den Schimpanse (Sperino).

B. Stammes-Muskulatur.

2. Brust-Muskeln.

Über die morphologische Bedeutung der Musculi serrati postici, superior und inferior, kam F. Maurer (120) auf Grund von Untersuchungen durch die ganze Reihe der Säuger hindurch zu wichtigen Ergebnissen. Maurer wirft zuerst einen Blick auf die ventrale Rumpfmuskulatur niederer Wirbeltiere und geht dann zu den Serrati postici (posteriores) über. Sie sind bei allen untersuchten Säugetieren: Beuteltieren, Edentaten, Huftieren, Nagern, Insektivoren, Pinnipediern, Raubtieren und Fledermäusen vorhanden, sie fehlen nur den Monotremen. Was hier so gedeutet werden könnte, ist der Iliocostalis, der sich in der grössten Ausdehnung des Thorax als Intercostalis verhält, aber von R. dorsales der Spinalnerven versorgt wird. An der letzten Rippe erscheinen platte Muskelbäuche, die besonders bei Echidna einen Serr. post. infer. vortäuschen, aber von R. dorsales innerviert werden, während die beiden Serrati überall von ventralen Ästen versorgt werden. — Bei den anderen Säugern sind die Serrati, wie gesagt, allgemein vorhanden und zeigen einen unverkennbaren Grundplan, sind aber in der besonderen Ausbildung, zumal ihrer Ausbreitung, ausserordentlich verschieden. — Bei allen Säugern besteht eine Sonderung in einen oberen und unteren Serratus post. Die Angaben über direkten Zusammenhang und einheitliche Anlage sind also irrtümlich.

Wenn ein Inferior fehlt, rückt nicht etwa der Superior in dessen Gebiet ein; auch der Superior kann bei Fledermäusen fehlen. Die Fasern des Superior verlaufen schräg von dorsal-kranial nach ventral-kaudal, die des Inferior von dorsal-kaudal nach ventral-kranial. Hierin stimmt also der Superior mit dem Obliquus externus, der Inferior mit dem Obliquus internus überein. Der Ursprung geschieht bei beiden Muskeln „von“ einer aponeurotischen Faszie, die an den Spitzen der Dornfortsätze festgeheftet ist; die Fasern der Aponeurose zeigen vorwiegend denselben Verlauf wie die des Muskels. Wo beide Muskeln zusammentreffen, setzt sich die

Aponeurose des Inferior über die des Superior fort. Beide Aponeurosen können leicht mit stumpfen Instrumenten voneinander getrennt werden. Es handelt sich also um zwei selbständige Lamellen. Wo eine grössere Lücke zwischen beiden Muskeln besteht, verliert die ausser Beziehung zu diesen stehende Strecke der Fascia lumbodorsalis die regelmässige Anordnung der Fasern und es scheint ein einfaches Blatt die Muskelsehnen der beiden Muskeln zu verbinden. (Daher der bekannte Irrtum der Annahme gemeinsamer Anlage). Der Serratus superior bildet stets eine einheitliche Muskelplatte, die geradlinig aus der Ursprungsaponeurose hervorgeht. Fast unmittelbar vor der Insertion trennen sich die Zacken. Der Serratus inferior lässt drei Zustände unterscheiden. In einer Reihe von Fällen sind die Zacken ganz voneinander getrennt. — In anderen Fällen lässt jede Zacke zwei Abschnitte, einen oralen und einen aboralen, unterscheiden. Der letztere entspricht dem Verhalten der Zacken im ersten Falle. Der schwächere orale Abschnitt besteht aus ziemlich genau dorso-ventral verlaufenden Fasern, liegt auf der Aussenfläche der Rippen und inseriert hier. Diese (aboralen) Teile lagern sich zwischen den beiden Zackenteilen ein, verbinden sie und verleihen den Muskeln eine grössere Einheitlichkeit. — In einer dritten, seltensten Reihe von Fällen bilden die Zacken des Serratus inferior wie die des Superior vom Ursprung an einen einheitlichen Bauch, aber immer nur eine ganz kurze Strecke; dann beginnt die Sonderung in einzelne Zacken. — Auch betreffs der Insertion unterscheiden sich beide Muskeln erheblich. Der Serratus superior tritt stets einfach zum vorderen Rand und zur Aussenfläche des dorsalen Schenkels der Rippe und vereinigt sich dort immer mit den Fasern des Intercostalis externus. — Der Serratus inferior verhält sich verschieden. In den meisten Fällen tritt er einfach zum hinteren Rande der dorsalen Rippenschenkel. Dabei durchsetzt er fast in allen Fällen mit einem Teile seiner weiter ventral inserierenden Fasern eine Lücke des Intercostalis externus. Diese Lücke findet sich immer nur in Interkostalräumen, in denen eine Zacke des Serratus posterior inferior liegt. Weiter vorn fehlt eine Lücke vollständig. Durch diese Lücke wird der Intercostalis in eine dorsale und ventrale Portion getrennt und während die dorsale Portion stets vom Serratus posterior inferior überlagert wird, wird der Serratus wiederum vom dorsalen Rande der ventralen Portion bedeckt. So kann sich die Zacke des Serratus auf das innigste dem Intercostalis internus anschliessen. Aus all diesem erwächst die Vorstellung, dass die im Intercostalis externus bestehende Lücke zum Serratus posterior inferior in genetischer Beziehung steht. Das Verhalten wird noch durch die ungleiche Anordnung der Ursprungszacken des Obliquus externus kompliziert, die bald weit ventral,

bald weiter dorsal entspringen. Die zur letzten Rippe tretende Zacke des Serratus posterior kann sich in verschiedenem Maasse dem Obliquus internus anschliessen, ja geradezu als ein Teil dieses Muskels erscheinen. Bei Hyrax fehlt die Lücke im Intercostalis externus ganz. Dieser Muskel bildet in allen 21 Interkostalräumen eine zusammenhängende Lage, während der Serratus inferior mit seinen 11 vorderen Zacken der Aussenfläche des Intercostalis einfach aufliegt. Auch bei Pteropus fehlt eine Lücke im Intercostalis externus, aber dieser hört in den letzten vier Interkostalräumen ventralwärts überhaupt immer höher mit freiem Rande auf, so dass im neunten Interkostalraum, wo die erste Serratuszacke liegt, dieser freie ventrale Rand mit der ventralen Spitze der Insertion jener Zacke zusammenfällt. In den drei folgenden Interkostalräumen erstreckt sich aber die Insertion der Serratuszacken ventralwärts über den ventralen Rand des Intercostalis externus weiter hinab und so erhalten die Zacken trotz des Fehlens eines Schlitzes im Intercostalis externus doch Beziehungen zum Intercostalis internus, — gerade so wie bei den Formen, die diesen Schlitz (Lücke, s. o.) besitzen. — Was die Ausdehnung des Serratus superior betrifft, so geht die vorderste Zacke nirgends bis zur ersten Rippe. Auch die zweite Rippe erhält selten eine Zacke (einige Beuteltiere und Carnivoren), — häufiger inseriert die erste Zacke an der dritten Rippe. Zur fünften Rippe geht sie bei Dasypus, Dicotyles, Mouflon, Dipus, Maus, Igel, Seehund, Bär, — am meisten nach hinten bei Bos indicus: acht Rippen. — Auch die Anzahl der Zacken ist sehr verschieden: zwei besitzen Dasypus, Igel, Maulwurf, Mouflon; drei: Maus, Ziege, Bos indicus; die grösste Zahl hat der Wombat: 13; zwölf Zacken: Phalangista und Dasyurus; elf Zacken: andere Beutler, Nager und Carnivoren. Bei diesen drei Ordnungen ist die Zahl der Zacken im allgemeinen gross: 3—13; geringer bei Huftieren: 2—5; bei Nagern 3—8. Hyrax hat 10. Bei Pteropus und Vespertilio fehlt der Serratus superior. — Der Serratus inferior findet sich stets an den letzten Rippen. Eine Zacke zur letzten Rippe fehlt nie. Die Zahl der Zacken schwankt zwischen zwei (Bos indicus) und sieben (Wombat), abgesehen von Hyrax: zwölf Zacken, zu den Rippen 11—22. Bei den meisten Formen hat er vier Zacken (vgl. Mensch). — Bezüglich der Grenze zwischen dem oberen und dem unteren Muskel bestehen drei verschiedene Zustände: 1. Es findet sich eine Lücke zwischen beiden; 2. die Muskeln treffen an einer mittleren Rippe zusammen, so dass vorn eine Zacke des Superior, hinten eine des Inferior inseriert; 3. die Muskeln greifen übereinander und zwar, wie gesagt, so, dass der Inferior den Superior überlagert (dorsal). Die Überlagerung findet sich an Beuteltieren an 2—7, bei Hyrax an 2, bei Nagern an 1—5, bei Carnivoren an 1 Segment. Beim

Wombat und bei einigen Nagern erstreckt sich der Serratus superior bis zur letzten Rippe.

Über die Innervierung der Serrati posteriores gibt eine tabellarische Übersicht (S. 131 und 132 der Monographie) Auskunft, die hier nicht wiedergegeben werden kann. — Die Art der Innervation ist bei den Formen sub 1 und 2 einfach. Von Cervikalnerven hat Maurer niemals Äste kommen sehen (wie Murie und Mivart es bei Halbaffen beobachteten; vielleicht bestehen hier Beziehungen zu Scalenusnerven?) Im allgemeinen wird jede Serratuszacke von dem Interkostalnerven versorgt, in dessen Segment sie liegt. Beim Serratus superior tritt vielfach eine Komplikation ein, besonders an dessen vorderen Zacken. — Das Verhalten der Nerven deutet vielfach auf eine Wanderung des Muskels nach hinten hin. Beim Serratus inferior findet eine Wanderung nicht statt. — Verfasser schildert in eingehendster Weise das Verhalten der Nerven, ihrer Ursprünge, das Verhalten zu den Zacken. — Besonders interessant ist das Verhalten der Nerven dort, wo die beiden Serrati sich überlagern. In allen Fällen werden die Zacken beider Muskeln vom gleichen Interkostalnerven versorgt, der Serratus superior von einem Zweige des Nerven für den Intercostalis ext., der Serratus inferior von einem Ast direkt aus dem Stamm des N. intercostalis, weiter ventral. — Vielfach besteht ein Zustand derart, dass die vorderen Zacken des Serratus inferior in ihrer Innervierung dem Serratus superior näher stehen, indem sie einen Nerven vom gleichen Stamm erhalten wie dieser. Nach hinten zu bildet sich aber eine ventrale Innervation heraus, wie sie bei den meisten Säugern (besonders bei den meisten Beuteltieren) den sämtlichen Zacken des Serratus inferior zukommt. — Die Zacken eines Serratus superior und inferior, die im gleichen Segment liegen und die von demselben Interkostalnerven versorgt werden, inserieren an verschiedenen Rippen; im 11. Interkostalraum inseriert z. B. die Zacke des Serratus superior an der 12., die des Serratus inferior an der 11. Rippe! — Die phylogenetische Beurteilung der Serrati postici führt zunächst zu dem Schluss, dass diese beiden verschiedene Muskeln sind, dass sie nicht Differenzierungen einer und derselben Muskellage darstellen. Dagegen spricht schon die Tatsache, dass beim Hyrax im 11. Segment die hier liegenden Zacken der beiden Muskeln von demselben Nerven (11) versorgt werden, dass aber die Zacke des Superior an der 11., die des Inferior an der 12. Rippe inseriert. Die hier anzunehmenden Drehungen der Muskelfasern erscheinen unwahrscheinlich, ja unmöglich. Bei einer Umlagerung von Fasern einer einfachen ursprünglichen Lage müssten die Fasern des Serratus inferior der im vorhergehenden Interkostalraum gelegenen Zacke des Serratus superior und deren Nerven zugehören. Dies

ist nicht der Fall! — Die Zacken sind aus dem Material desselben Myotoms abzuleiten, können aber nicht einer Lage entstammen. — Für die phylogenetische Ableitung der Serrati ist nun von besonderer Bedeutung die Tatsache, dass bei Monotremen die Serrati postici fehlen. Ein Anschluss an das Verhalten der ventralen Bauchmuskulatur bei Reptilien und Amphibien ist somit nach Maurer nicht erforderlich.

Er schliesst, dass die Säugetiere diese Muskeln nicht von niederen Formen übernommen, sondern sie erst selbständig neu ausgebildet haben. Das Verhalten, besonders die Innervation der Muskeln spricht dafür, dass der Serratus posticus superior aus dem Intercostalis externus, der Serratus posticus inferior aus dem Intercostalis internus entstanden ist. Die mannigfaltigen Befunde in verschiedenen Gattungen sowie bei verschiedenen Arten derselben Gattung, ja die individuellen Schwankungen versucht Maurer z. T. durch das Verhalten der Scaleni, besonders aber der spinohumeralen Muskeln, d. h. die spezielle Ausbildung der oberen Gliedmassen zu erklären. Diese Erörterungen müssen im Original gelesen werden, ebenso das Schlusswort, das auf neue Probleme hinweist.

Geo. S. Huntington (52) ist über die Ableitung (Herkunft) und Bedeutung gewisser überzähliger Muskeln der Brustgegend zu folgenden Ergebnissen gelangt. Huntington teilt die betreffenden Muskeln ein in A. Tiefe überzählige Muskeln, in dem Zwischenraum zwischen Pectoralis major und minor: 1. Tensor semi-vaginae articulationis humero-scapularis (Gruber). — 2. M. chondro-coracoideus ventralis (Pectoralis minimus). — 3. Einige Formen des M. praeclavicularis. — B. Überzählige Muskeln, oberflächlich vom Pectoralis major: 1. M. sternalis. — 2. M. infraclavicularis. — Huntington bespricht zuerst den M. tensor semivaginae etc. (Gruber), der besser als M. sternohumeralis oder sterno-chondro-humeralis zu bezeichnen wäre. Er beschreibt neue Fälle mit Innervation. Der M. sterno-chondro-humeralis kommt bei Säugern normal vor (Raubtiere). — Eine ausführliche Erörterung über diese Fälle führt zu folgendem Schluss. Der Tensor semi-vaginae entsteht aus der Schicht des Pectoralis major, wie sowohl die Innervation (N. thoracici anteriores) als das gleichzeitige und entsprechende Fehlen in der Ebene des Pectoralis major beweisen. — Die Ursachen der Varietät sieht Verf. in einer „atypischen Sonderung der primitiven Brustmuskelmasse.“ Dies ist, wie Ref. meint, keine „Erklärung“, sondern eine Umschreibung. Huntington unterscheidet drei Typen: 1. den unvollständigen, wo die Innervation des Muskels noch mit der des Pectoralis major zusammenhängt; — 2. den vollständigen: Insertion in die Fascia subdeltoidea, zwischen Pectoralis

major und minor; — 3. den fortgeschrittenen Typus: Insertion z. T. am Proc. coracoides, Kombination mit dem M. chondro-coracoideus ventralis. — Vom M. sterno-clavicularis (Praeclavicularis medialis) beschreibt Huntington zunächst einen Fall vom Fetus, in dem noch ein M. sternoscapularis (var. sternoacromialis) vorhanden war. Darauf gibt Verf. nochmals eine Zusammenfassung über sämtliche Varietäten der tiefen Schicht, mit einem sehr hübschen, einfachen Schema auf Tafel IX, das hier leider nicht wiedergegeben werden kann. Er unterscheidet: A. Centrales sternokostales Segment des Pectoralis: die beiden Formen des Tensor semivaginae. — B. Ein in die normale Trennung des Pectoralis major und minor eingeschlossenes Segment. 1. Typischer M. sterno-chondro-coracoideus ventralis und M. pectoralis minimus; 2. M. sternoscapularis. — Hierher gehören auch sehr viele der sog. Verdoppelungen des M. subclavius. — C. Mittleres („intermediäres") Pektoralsegment zwischen A und B: Kombinierte Formen vom Sterno-humeralis oder Tensor und Sterno-chondro-coracoideus ventralis. -- D. Manubriales und klavikulares Segment: Sterno- oder Sternochondro-clavicularis ventralis.

In dem zweiten Hauptabschnitt der Arbeit bespricht Huntington die oberflächlich vom Pectoralis major gelegenen Muskeln: Sternalis und Infraclavicularis. — A. Sternalis s. u. Sternalis.

B. Der M. infraclavicularis entsteht aus atypisch verlagerten Teilen der oberflächlichen Pektoralisschicht, gewöhnlich von der Klavikularportion aus und dehnt sich von hier in verschiedenem Maasse kaudal-lateral über den Pektoralis und Deltoides aus. Innervation von einem Ast des N. thoracicus anterior lateralis aus, der um den oberen (kranialen) Rand des Pectoralis major herumläuft, um in seinen Muskel an der tiefen Oberfläche einzutreten.

Das vordere (kraniale) Ende des M. rectus abdominis des Menschen hat Julius Kazzander (56) näher untersucht, hauptsächlich mit Rücksicht auf die „Faszie", die an der vorderen Thoraxwand die Interkostalräume bedeckt. Die Ausdehnung des Rektus bis zur vierten Rippe kam unter 19 Kadavern 15 mal (5 mal einseitig, 5 mal doppelseitig) vor. — Die sehnigen Bildungen, die sich an der vorderen Brustwand unter dem Pectoralis major bis zum Sternum hin oft vorfinden, variieren an Stärke, Zahl und Verlaufsrichtung, Individuen und auf den beiden Seiten desselben Kadavers. Sie sind meist auf die knorpeligen Teile der Rippen beschränkt, erreichen aber auch zuweilen die knöchernen Teile derselben. Sie liegen der Faszie der Interkostalräume und wenn sie diese überschreiten, den Rippen gewöhnlich innig an und sind nur selten von ihrer Unterlage

mehr oder weniger abhebbar. Wichtig ist die Verlaufsrichtung dieser Sehnenstränge, — die mit der der Rektusfasern und anderer Muskeln der vorderen Thoraxwand in Beziehung steht. Der obere Teil des Rektus kann einen mit der Konkavität nach aussen gerichteten Bogen bilden und die Sehne, mit der sich der Muskel an der Rippe inseriert — falls er nicht bis zum Ende muskulös bleibt — kann laterale Richtung einschlagen. Andere Male verlaufen die Muskelbündel vertikal nach oben, aber es erfolgt eine Knickung derselben beim Übergang in die Sehne, die sich dann nach aussen wendet. In anderen Fällen verlaufen die Fleischbündel im proximalen Ende des Muskels in den äusseren Teilen schief lateralwärts und zwar so hochgradig, dass eine starke Divergenz von den benachbarten Portionen eintritt. Die fibrösen Stränge gehen meist schief von unten-innen nach oben-aussen, desto deutlicher, je lateraler sie liegen, während sie nahe dem Sternum senkrecht (sagittal) verlaufen. — Auch Zusammenhang zwischen Rektus oder diesen fibrösen Resten desselben und dem Pectoralis minor (vergl. Bardeleben 1882) wurde beobachtet. — Auch Kazzander erklärt die sehnigen Bildungen oder die Faszie hinter dem Pectoralis major für die reduzierten kranialen Teile des Rectus abdominis.

Auch Livini (59) hat die sehnigen Bildungen der oberen Interkostalräume des Menschen bei 55 Leichen untersucht. Er hat ferner Affen (Macacus, Cynocephalus) verglichen, sowie Feten und Neugeborene kontrolliert. Hier fand sich ein M. supracostalis unter 50 Fällen viermal. Verf. gelangt zu folgendem Ergebnis: häufig kommt beim Menschen eine aponeurotische Bildung vor, die das Rudiment des M. supracostalis und der obersten aponeurotischen Portion des M. rectus abdominis niederer Säuger darstellt.

3. Der Sternalis-Frage

soll ein besonderes Kapitel gewidmet werden.

B. Adachi (1) weist nach, dass der Sternalis bei Japanern viel häufiger vorkommt, als in Europa. Seine Beobachtungen beziehen sich auf Leichen und Lebende und sind 1899 in Okayama und Tokio angestellt. — Leichen. Unter 129 Leichen, also 258 Fällen fand Adachi den Muskel an 17 Leichen, in 23 Fällen nur rechts 6, nur links 5, beiderseits 6 mal, — also in 13,2 % der Individuen, 8,9 % der Körperseiten. Nach Geschlechtern: von 97 Männern hatten ihn 11 in 17 Fällen: rechts 3, links 2, beiderseits 0; — von 32 Weibern 6 Leichen, rechts 3, links 3, beiderseits 0. — Lebende. Von 200 Männern, meist Studenten aus der Provinz Okayama, fand Adachi den Sternalis deutlich bei 30 Individuen

(15%!), rechts 12, links 8, beiderseits 10 mal. — Auch andere im Verschwinden begriffene Muskeln, wie Palmaris longus und Pyramidalis sind bei Japanern häufiger — oder fehlen seltener. Der Palmaris fehlt bei Eurbpäern nach Gruber in 12,7%, nach Schwalbe und Pfitzner in 20,4%, bei Japanern (206 Fälle) nur in 3,9%. — Adachi beschreibt danh eine grössere Reihe von interessanten Sternales. — Über Innervierung teilt er leider nichts mit.

Einen Rest des Hautrumpfmuskels beschreibt Paula Bascho (85). Die Varietät entspringt in der Faszie der 6. und 7. Serratuszacke, zieht zunächst, eng an den Latissimus angeschmiegt, nach oben und schliesst sich in der Höhe der dritten Rippe der Abdominalportion des Pectoralis major an, um mit kurzer platter Sehne in die Fascia coracobrachialis und mit den stärksten Fasern am Korakoid zu enden. Der Nerv kam vom Nervus thoracicus anterior tertius, aus C. 8 und Th. 1 (die Nerven des Plexus waren alle um ein Segment kaudal verschoben). — Deutung: Pars thoracica lateralis des Hautrumpfmuskels. (Vergl. Tobler und Gehry, sowie Ruge.)

Einen theoretisch-interessanten Fall von Sternalis beschreibt G. Ruge (127). Der beiderseits vorhandene Muskel hing mit der abdominalen Portion des Pectoralis major und mittels dieser mit dem Achselbogen zusammen. Alle Einzelheiten, die muskulösen Beziehungen im engeren Sinne sowie die Innervation sprechen ebenso wie allgemeine Gesichtspunkte dafür, dass es sich hier um einen Rest oder ein Derivat der Hautmuskulatur der Säuger, also um eine atavistische Erscheinung, nicht um eine Neubildung oder gar eine Missbildung (Eisler) handelt. — Ruge weist darauf hin, dass die vom Ref. als Muskelnerven angegebenen Äste des zweiten, dritten und vierten Interkostalis den Muskel nur durchbohren, um an der Haut zu enden. Hierdurch würden sich die Fälle, in denen Ref. Doppel-Innervierung (Thoracici anteriores, Intercostales) beschrieben hat, erklären, während in den anderen Fällen die Thoracici übersehen worden sein müssten.

Eine ungewöhnliche Form von Sternalis beschreibt L. Hannema (47). Er ist nur rechts vorhanden, aber doppelt, d. h. ein lateraler und ein medialer Muskel nebeneinander. Dieser liegt oberflächlicher, entspringt vom dritten Rippenknorpel, bedeckt den Ursprung des lateralen Muskels, berührt den Ursprung des linken Pectoralis major und geht mit einer flachen sehnigen Ausbreitung in die mediale Sehne des Sternocleidomastoideus (rechts) über. Von dieser Ausbreitung entspringen Bündel des linken Pektoralis. — Viel merkwürdiger ist das Verhalten des lateralen Muskels. Er entspringt vom zweiten und dritten Rippenknorpel, läuft kranial und lateral, dringt sehnig in den hier beiderseits sehr breiten Spalt zwischen den Portionen des Pektoralis ein und inseriert am Schlüsselbein

nahe dem Sternoklavikulargelenk. — Ein schwaches abgetrenntes Pektoralisbündel entspringt unter dem medialen Sternalis, läuft vor dem lateralen und geht lateral in die vereinigte Masse des Pektoralis über. — Unter dem medialen Muskel ist eine ziemlich breite Lücke im Pektoralis. — Die Innervation wurde nur für den lateralen Muskel festgestellt: ein Ast von einem N. thoracicus anterior, der den Pektoralis in der Papillarlinie durchbricht und an seiner Oberfläche bis zum Muskel verläuft. — Der Nerv zum medialen Muskel wurde nicht gefunden.

Auch Geo. S. Huntington (vergl. oben 52), gibt Beiträge zur Sternalisfrage. Eine Zusammenstellung von Fällen, wo die Innervation genau untersucht war, ergibt eine Gruppe von 27 Fällen, von denen 14, also die Mehrzahl von Interkostalnerven (II—IV), zehn von N. thoracici, drei von beiden Quellen versorgt wurden. Huntington bezweifelt, ebenso wie Cunningham und Eisler, die Richtigkeit der Angaben über Interkostalisinnervation, wie sie besonders Ref. in einer besonderen Gruppe von Sternales — übrigens auch Cunningham gelegentlich und viele andere Forscher (s. u.) — gefunden haben. Eine sehr ausführliche und eingehende Erörterung der ganzen Sternalisfrage, mit Rücksicht auf den Panniculus, Achselbogen und Pectoralis quartus kommt zu folgenden Schlüssen. I. Herkunft und Bedeutung. Der Sternalis gehört zur Schicht des Pectoralis major, wie Innervation (N. thoracici anteriores), myologische und Skeletbeziehungen dartun. Eine direkte Ableitung von der oberflächlichen Pektoralisschicht ist in der Mehrzahl der Fälle möglich. Einige Fälle von Kombination mit anderen von Panniculus stammenden überzähligen Muskeln lassen eine direkte phylogenetische Abstammung des Sternalis von der Pektoralismasse, als atavistisches Überbleibsel des Thorax-Humerus-Hautmuskels (vergl. u., Ruge) vermuten. Wahscheinlicher sei indes, dass diese Fälle eine Koinzidenz verschiedener Variationen, — der Sternalis direkt pektoral, die anderen Varietäten indirekt (durch den Panniculus) darstellen. — II. Morphologisch sind nach Huntington drei Gruppen zu unterscheiden. 1. Sternalis mit darunter liegendem normalem Pectoralis major. — 2. Sternalis mit gleichzeitigem Defekt und abnormem Bau der Pektoralisschicht. — 3. Sternalis, kombiniert mit oder in direktem Zusammenhang mit anderen Varietäten der Brustregion, — mit oder ohne gleichzeitige atypische Entwickelung des Pectoralis major: a) mit Variationen, die deutlich verlagerte Portionen des Pektoralis darstellen; — b) mit oberflächlichen, überzähligen Pektoralmuskeln von unverkennbarem Hautmuskelursprung; — c) mit Varietäten der Brustgegend, die nicht vom Pektoralissystem abzuleiten sind. — III. Entstehung. Huntington führt folgende Möglichkeit an. 1. Ontogenetische Wanderung der

Brustmuskeln. — 2. Vorhergegangene oder gleichzeitige atypische sekundäre Muskel- oder Skeletverbindungen, die einen Teil der oberflächlichen Brustmuskelschicht zu der Bildung eines Sternalis veranlassen und für die unbedeutenderen Variationen des Muskels verantwortlich zu machen sind. 3. Den Schluss der medianen Sternumspalte, der eine atypische Anordnung der oberflächlichen Pektoraliselemente während der ontogenetischen Entwickelung bedingt.

Ausser diesen kleineren Arbeiten liegt zur Sternalis-Frage eine umfangreiche (10 Druckbogen) und umfassende Darstellung von Georg Ruge (128) vor mit dem Titel: „Der Hautrumpfmuskel der Säugetiere. — Der M. sternalis und der Achselbogen des Menschen". Ruge erörtert alle Möglichkeiten der Ableitung dieses Muskels, soweit sie sich auf wirkliche oder vermeintliche Tatsachen stützen. Dieser Möglichkeiten sind im ganzen nicht weniger als neun, ausserdem wird das Auftreten des Muskels bei Anencephalen, sowie seine Verschiedenheit bei verschiedenen Rassen besprochen. Wir folgen dem Verfasser und seiner Einteilung.

1. Der M. sternalis — ein Rest des Hautmuskels (Panniculus carnosus) der Säugetiere.

Bekanntlich hat Turner 1867, nachdem schon früher Wilde (1740) und Hallet (1848) diese Ansicht geäussert hatten, die Deutung des Muskels als Hautmuskelrest eingehend begründet. Le Double (1897) hält Turners Ansicht für die wahrscheinlichste, wenn nicht für die exakteste. Er betont die gemeinsame Herkunft der Pectoralisgruppe und des Panniculus carnosus und weist darauf hin, dass dieser bei Nagetieren durch die N. thoracici anteriores versorgt wird. Auch Parsons (1893) begründet seine Ansicht durch die Befunde bei Nagern. Lambert (1894) folgt Parsons. Ruge weist darauf hin, dass Parsons Beweisführung durchaus verfehlt, wenn auch seine Ansicht selbst richtig sei. Der Sternalis ist nach Parsons ein „Zwischenstück", zwischen einem Muskel aus dem Facialisgebiet und einem aus dem Gebiete der N. thoracici anteriores, — dies sei natürlich ein Unding.

2. Der M. sternalis — ein Platysmateil.

Turner hatte sich 1867 (s. o.) für die Ableitung des Sternalis vom Brusthautmuskel ausgesprochen. Insbesondere hatte er an das Platysma als Bildungsstätte gedacht. Später äusserte Turner selbst Bedenken. Bekanntlich ist der N. facialis niemalis zum Sternalis verfolgt worden; die heute allein in Betracht kommenden Möglichkeiten der Innervierung: Interkostalnerven oder N. thoracici sprechen beide gegen die Platysmanatur des Sternalis.

3. Der M. sternalis — eine Verlängerung des M. sternomastoideus in abdominaler Richtung.

Die Auffassung des Sternalis als Varietät des M. sternomastoideus wurde geäussert von Bourrienne 1773, Marjolin 1815, Theile, Henle 1858, in neuerer Zeit von Colson 1886, Roughton 1890, Kohlbrugge 1897, Gegenbaur 1899. Nach Ruge ist diese Ansicht seit Cunninghams Untersuchungen (1884) als veraltet zu betrachten, einmal wegen der Innervation, zweitens weil bei verwandten Formen der Sternomastoideus niemals bis zur Rectusscheide hinabreicht.

4. Der M. sternalis — ein zwischen M. sterno-mastoideus und M. obliquus thoraco-abdominalis externus eingeschalteter Muskel.

Testut hat bekanntlich 1884 einen Zusammenhang des Sternalis mit dem Sternomastoideus und dem Obliquus externus gesehen. Bardeleben hat 1888 diese Anschauung dahin abgeändert, dass der Sternalis sich zwischen Sternomastoideus und Rectus einschiebe. Neuerdings (1900) erklärte Anthony die Testutsche Deutung für die wahrscheinlichste, ohne jedoch tatsächliches Material beizubringen, denn die Auffassung der Lig. costoxiphoidea als Sternalis-Reste wird nicht bewiesen.

Wie schon längst bekannt, fehlt ein Sternalis oder ihm ähnlicher Muskel in der Tierreihe, soweit wir wissen, vollständig. Nur Anthony will bei Säugetieren mit breiten Brustbeinen (Delphine, Affen) rudimentäre Sternalis-Formen gesehen haben. Der Muskel ist also kein „Sternalis brutorum“, sondern ein Sternalis hominis. Testut hat den Sternalis von dem Verhalten bei Schlangen abgeleitet. Lambert (1893) verwirft dies mit Recht, ebenso Duval. Gewichtige Gründe sprechen gegen den genetischen Zusammenhang von Sternalis und Obliquus, vor allen die oberflächliche Lage. Bei niederen Säugetieren und selbst noch bei den Primaten reicht der Obliquus bis zur ersten Rippe, liegt natürlich von den Pektorales bedeckt, andererseits setzt sich der Sternomastoideus bei Säugetieren abdominalwärts nicht bis zum Obliquus oder Rectus fort.

5. Der Musculus sternalis — ein Teil der ventralen Längsmuskulatur des Rumpfes. — Die Innervation des Sternalis.

Schon Meckel hat 1816 den Sternalis als Fortsetzung des Rectus betrachtet. W. Krause fand 1871 als Nerv den fünften Interkostalis und schloss daraus, dass der Sternalis ein Verbindungsstück zwischen Sternomastoideus und Rectus sei. Auch Bardeleben hat 1888 den Sternalis

als einen Teil der ventralen Längsmuskulatur angesehen. Ruge macht dagegen geltend, dass der Sternomastoideus aus dem zweiten und dritten Halssegment, der Sternalis nach Bardeleben aus dem zweiten bis vierten thorakalen Myomer entstehe, sonach zwischen beiden Muskeln sechs Segmente fehlen. Die Frage nach deren Verbleib ist schwer zu beantworten, unwahrscheinlich ist es nach Ruge, dass die gemeinsame Sehne von Sternomastoideus und Sternalis sich aus Muskelsegmenten gebildet habe. Die Annahme der Entstehung der Rektusscheide aus dem Längsmuskel selbst verwirft Ruge, sie sei „fremdartig" und entbehre der Begründbarkeit (vergl. jedoch Bardelebens Arbeiten über Muskel und Fascie). Eine Zusammenstellung der Angaben über die Innervierung des Sternalis ergibt die Versorgung durch Interkostalnerven in mindestens 30 Fällen folgender Autoren: Malbranc (1877), Hallet, W. Krause (1880), Dwight (1888), Bardeleben (1888), Shepherd (1889), Le Double (1890), R. Fick (1891), Hepburn (1896), Wilson (1897), Christian (1898), durch N. thoracici anteriores in mindestens 77 Fällen: Malbranc (1877), Cunningham (1884, 1888, 1891), Lamont (1887), Wallace (1887), Dwight (1888), Shepherd (1889), Le Double (1890), Hepburn (1896), Wilson (1897), Christian (1898), Kaczýnski (1900), Eisler (1901). Wie man sieht, haben sieben der genannten Autoren (übrigens auch Ref.) Versorgung von Interkostales sowohl wie von Thoracici beobachtet: Malbranc, Dwight, Shepherd, Le Double, Hepburn, Wilson, Christian (u. Ref.). Ferner haben mehrere Forscher die Innervierung eines und desselben Sternalis aus beiden Nervengebieten beobachtet: Malbranc, Shepherd, Wilson, Christian. Nach Eislers Zusammenstellung (1901) kommen 70—76 % auf Thoracici, also 24—30 % auf Interkostales. Die von N. thoracici versorgten Fälle können natürlich nicht ohne weiteres von der ventralen Rumpfmuskulatur abgeleitet werden. Ruge meint nun, dass durch die Untersuchungen vom Ref. die Sternalis-Frage ihren Abschluss nicht gefunden habe. Auch Ref. ist dieser Ansicht.

Es hat sich als ein Irrtum herausgestellt, dass der typische Sternalis ausnahmslos von Interkostalnerven versorgt wird. Genauere Präparation hat vielfach ergeben, dass die in den Sternalis eintretenden Äste von Interkostalnerven den Muskel durchbohren, um als Hautnerven zu endigen. So konnte Wilson (1897) bei sechs Muskeln in fünf Fällen eine Innervierung durch Interkostales ausschliessen. Nur einmal wird die Versorgung durch einen Interkostalis, zugleich aber auch durch einen Thoracicus, zugestanden. Cunningham hat von Anfang an (1888) Thoracicus-Innervation behauptet, diese abgebildet und an seinen Präparaten, wie Ref. hier

mitteilen möchte, diesem 1889 in Dublin gezeigt. Auch Ruge hat, wie er jetzt mitteilt, bei gelegentlichen, langjährigen Beobachtungen immer Thoracicus-Innervation gesehen, niemals Interkostaliszweige. Ruge weist darauf hin, dass nur mikroskopische Untersuchung sichere Ergebnisse liefere. Auch in dem oben erwähnten einen Fall von Wilson könnte es sich, wie in einem Falle von Birmingham (1889), um einen nervenlosen Strang gehandelt haben. Für die Äste der N. thoracici liegen die Verhältnisse unendlich viel günstiger, weil hier Verwechselungen der Gefässe mit Nerven meist gänzlich ausgeschlossen sind. Auch Huntington (1903) hält es für wahrscheinlich, dass alle oberflächlichen Muskel-Varietäten im Gebiete des Pectoralis major von N. thoracici versorgt werden und dass die Interkostaläste den Sternalis durchbohren, ohne ihn zu versorgen. Eisler fand (1901) in 17 Fällen ausschliesslich Versorgung durch N. thoracici. Die Interkostaläste konnte er stets zur Haut verfolgen, ähnlich Kumaris und Sclavunos (1902). Sonach liegt nach Ruge die Vermutung nahe, der Sternalis werde niemals von Interkostales versorgt. Ruge fasst sein Urteil dahin zusammen: „1. dass ein direkter Zusammenhang des M. sternalis mit dem Längsmuskel der Brust-Bauchregion noch niemals beobachtet worden ist, — 2. dass keine Wahrscheinlichkeitsgründe für einen solchen genetischen Zusammenhang bekannt sind, — 3. dass die Zweifel an der Richtigkeit der Angaben über Innervation des Sternalis durch Interkostalnerven zu Recht bestehen, — 4. dass die Deutung des Sternalis als eines Abschnittes der ventralen Längsmuskulatur des Rumpfes in keinem Punkte den Grad von nicht wahrscheinlich gemachten Angaben überstiegen hat, — 5. dass die früher für den Sternalis gemachte Bezeichnung: M. rectus thoracis eine ganz unzutreffende und irreführende ist, da der Sternalis mit dem Rektussystem nichts gemeinsames hat.

6. Der M. sternalis — ein segmentaler Muskel.

Bardeleben gegenüber, der 1888 den Sternalis einen segmentalen Muskel genannt hatte, hebt Ruge hervor, dass, selbst wenn die Versorgung vom zweiten bis vierten Interkostalnerven richtig wäre, doch aus der metameren Innervation höchstens auf eine früher bestandene Segmentation geschlossen werden könne, die jetzt als erloschen zu betrachten sei. Der Sternalis tritt immer unsegmentiert in die Erscheinung. Wäre der Sternalis ein segmentales Gebilde, so könnte er keine verwandtschaftlichen Beziehungen zu dem unsegmentierten Hautrumpfmuskel besitzen. Die Versorgung durch mehrere aufeinander folgende Spinalnerven dürfe nicht mit der Segmentation des Muskelbauches verwechselt werden, die polymere

Versorgung eines Muskels fällt nicht notwendigerweise mit einer primitiven und erhaltenen Segmentation zusammen. Diese ist bei den meisten Muskeln des Menschen vollständig verwischt. Die von verschiedenen Forschern (Portal 1803, Meckel 1816, Hallet 1848, Testut 1884, Le Double 1890) beobachteten und als Reste von Myokommata oder Inscriptiones tendineae ohne weiteres hingenommenen sehnigen Unterbrechungen im Sternalis bezeichnet Ruge als äusserliche Erscheinungen, die zu der Annahme einer Segmentierung nicht berechtigen. Wäre aber der Sternalis trotzdem ein segmentaler Muskel, so dürfte diese seine Eigenschaft nicht ausschliesslich für seine Ableitung aus dem Rektussystem sprechen, da bekanntlich (Leche 1883, Ruge 1892, O. Seydel 1892) auch der Obliquus externus als segmentaler Muskel nachgewiesen ist.

7. Der Sternalis — ein neuer selbständiger Muskel, entstanden aus dem Material des M. pectoralis major.

Ruge weist zunächst auf Cunninghams Untersuchungen hin. Über Ort und Art der Verbindung zwischen Brustmuskulatur und Sternalis sind wir aber noch im unklaren. „Wenn der Sternalis als menschliche Neubildung auf dem Boden des M. pectoralis major entstanden ist, so müsste angesichts der zahlreichen, genau beobachteten Befunde sich eine vollständige einwandfreie Reihe von der ersten Ablösung der Muskelmasse vom Pektoralis bis zur völligen Selbständigkeit des Sternalis aufstellen lassen", — wie dies für andere rein menschliche Muskelneubildungen gelungen ist. Für den Sternalis ist dieser Versuch missglückt. Gerade wenn er schwach entwickelt ist, pflegt er ganz selbständig zu sein, jedenfalls mit dem Pektoralis in keiner Beziehung zu stehen. Der Zusammenhang zwischen Sternalis und Pektoralis ist bekanntlich ein ausserordentlich mannigfaltiger und regelloser. Zwischensehnen zwischen zusammenhängenden Muskelbildungen sind häufig, ferner sind die sogar kreuzweise auftretenden Verbindungen mit dem Sternomastoideus gewöhnlich viel intensiver, als die mit dem Pektoralis. Auch ein Zusammenhang mit den sternalen Bündeln des Pektoralis der anderen Körperseite kann natürlich nur sekundär entstanden sein. Da sich eine normale Entwickelung des Sternalis aus dem Pektoralis nicht nachweisen liess, hat man sich durch Annahme einer abnormen Bildung zu helfen gesucht. „Die abgelösten Pektoralismassen sollen durch eigenartige, selbstverständlich aber regelmässige, das soll heissen: gesetzmässige Verlagerungen in die Stellung des Sternalis gelangen und ihn ausmachen. Der Sternalis tritt nach dieser Annahme ganz aus dem Rahmen einer normalen Entwickelung heraus. Er ist eine exzessive Bildung, eine Abnormität im Sinne des wahrhaften

Gegensatzes zu den normalen Organen, eine Wunderbildung[1]), insofern wir uns in der Tat darüber wundern müssen, dass ein wohlgeschlossener Muskel wie der M. pectoralis während seiner Entwickelung plötzlich hier und dort grössere Massen entsendet, aus welchen sich immer ein neuer wohl abgegrenzter Muskel bildet. Als theratomorpher Bildung ist dem Sternalis durch jene Annahme die höchste Sonderstellung zudiktiert worden, welche einer so oft auftretenden Varietät nur werden kann. Etwas Ähnliches kommt, soweit bekannt, in der Organisation der Säugetiere nicht vor" etc. Wir müssen nach Ruge die beiden Arten, welche der Sternalis als Neubildung beim Menschen darstellen könnte, auseinanderhalten. Er könnte erstens eine aus einfachen Anfängen aus dem Pektoralis heraus entstandene Bildung sein, die allmählich durch abirrende Fleischbündel des fertigen menschlichen Muskels entsteht. Er könnte zweitens eine aus dem Rahmen alles Normalen sich völlig loslösende exzessive Bildung sein, die als Neubildung von unbekannten embryonalen Abspaltungsvorgängen aus unbekannten Ursachen ihren Ausgang findet. Es würde sich also entweder um eine normale progressive Bildung des Menschen oder aber um eine Art typische exzessive „Wunderbildung" handeln. Beide Arten hätten das Gemeinsame, dass der Pectoralis major das Baumaterial für den Sternalis lieferte. So ist die an und für sich richtige Annahme von der Zusammengehörigkeit der Pektoralisgruppe und dem Sternalis durch die Ansicht oder Hypothese ersetzt worden, der Sternalis sei ein Produkt des M. pectoralis major. Diese Hypothese hat die andere Hypothese zur Folge gehabt, dass abgespaltete Bündel des Pectoralis major einer regelmässigen Drehung unterworfen seien, wodurch sie allmählich in die der Längsachse des Körpers nahezu parallele Richtung übergeführt werden. Dieser Rotationshypothese huldigt Cunningham (1888, 1895). „Mit ihr lässt sich alles erklären. Das Erklärte kann aber von Grund aus falsch sein". — Wilson (1897), Eisler (1901) und Huntington (s. o.) rechnen mit dieser Hypothese als einer Tatsache, Ruge dagegen hält sie für „unbefriedigend" und insofern „gefährlich", als sie weiteren Forschungen allzufrüh den Riegel vorschiebt, andererseits aber der Willkür freien Spielraum lässt, „denn man kann, sobald der Sternalis als ein atypischer, durch mechanische Faktoren grossgezogener Muskel ausgegeben wird, die nach eigenem Gutdünken angenommenen Kräfte spielen lassen, wie man will."

Ruge meint, dass erst, wenn alle anderen Möglichkeiten erschöpft seien, wir unsere Zuflucht zu dem Verdachte nehmen dürften, der Sternalis

---

[1]) Vom Ref. gesperrt.



wäre das, wofür ihn in letzter Zeit Eisler als sicher ausgegeben hat, d. h. eine abgesprengte und verlagerte Portion des Pectoralis major, welche Absprengung infolge der Störung einer normalen Entwickelung erfolgt wäre. — Besondere Besprechung verdienen noch die Sehnennerven des Sternalis. Die Endsehnen der Muskeln erhalten bekanntlich Zweige aus den motorischen Nerven. Der Sternalis hat nach Eisler keinen Sehnennerv. Es verzweigt sich zwar in der oberen Sehne ein Nervenstämmchen, Eisler rechnet dieses aber zu dem tiefer gelegenen Pektoralis. Trotzdem also der Sternalis „tatsächlich einen Sehnennerven besitzt, wird ihm, weil er eine atypische Bildung sein soll, im weiteren ein Sehnennerv völlig abgesprochen.“ „Der Sternalis ist nunmehr ein atypischer Muskel, da nur typische Muskeln konstant eigene Sehnennerven besitzen. Als atypischer Muskel ist er nicht primär angelegt (Eisler, S. 55); er ist daher auch nicht zu den retrospektiven Varietäten (echten Atavismen) zu zählen und muss lediglich als Abspaltung einer Portion des Pectoralis major angesehen werden.“

Es kann hier nicht des Näheren auf die Kritik Ruges eingegangen werden, die dieser an der Eislerschen Monographie übt. Nur folgender Satz sei hier wörtlich wiedergegeben: „Die geistreiche, aber nicht überzeugende Lehre von der Sternalisentstehung krankt an der Überfülle von Annahmen, von denen eine die andere zu stützen hat. Die angenommenen entwickelungs-mechanischen Kräfte, welche das abgesprengte Pektoralisstück notwendig und gesetzmässig lagern und ordnen sollen, müssten, so erwartet man, viel eher dazu beitragen, dass der armselige, atypische abgesprengte Keim im mechanischen Getriebe und Schwimmen wieder zugrunde gehen müsste, als dass er sich, im Strome getrieben, zu einem regelrecht gestellten, selbständigen, aber atypischen Muskel entfalten könnte.“ Auf die Ausführungen Eislers, ob der Sternalis eine retro- oder eine prospektive Variation sei, geht Ruge nicht näher ein, da ihm der Ausgangspunkt für diese Erörterungen nicht annehmbar erscheint. Huntington (1904, s. o.) vertritt ebenfalls die Ansicht, dass alle Sternalisformen durch direkte Abspaltungen vom Pectoralis major entstehen. Huntington glaubt alle Hypothesen über die Herkunft des Sternalis, auch diametral sich entgegenstehende, vereinigen zu können. Für einige Fälle von Sternalis gibt er zu, sie machten den Eindruck von Resten eines Hautmuskels, und hält er es im Glauben an die engen phylogenetischen Beziehungen zwischen Pectoralis major und Panniculus carnosus, und unter Berücksichtigung der Innervation des Panniculus (nach Parsons, Wilson, Birmingham), des Pectoralis quartus (Birmingham, Wilson) und des Achselbogens für berechtigt, einen Sternalis der betreffenden Kategorie als einen Hautmuskelrest zu betrachten.

8. Der Sternalis — ein Muskel von verschiedener Bedeutung.

Wenn die Beobachtungen richtig sind, nach denen der Sternalis entweder von N. thoracici anteriores oder von N. intercostales versorgt werden kann, oder Äste von beiden Nerven zugleich erhält (Malbranc, Wilson, Shepherd), so müssen wir den Muskel als ein Doppelwesen betrachten, das aus zwei verschiedenen Quellen entstanden ist. Ruge hebt hervor, dass Referent an der verschiedenartigen Innervation und deshalb an dem Bestehen verschiedener Sternalis-Varietäten gemeinsam mit Cunningham und Wilson festhalte, und dass B. Fick und Christian (1898), ebenso Shepherd, Hepburn u. a. gleichfalls die Möglichkeit einer Doppelinnervierung zugeben. Da Ruge mit Eisler die Richtigkeit der Angaben über Interkostalisversorgung bezweifelt, so rechnet er nicht weiter mit ihnen. Für ihn handelt es sich nur um Sternalisbildungen, die von N. thoracici ant. versorgt werden. Ruge beharrt also darauf, „den Sternalis in allen seinen Formerscheinungen als ein gleichartiges Gebilde zu beurteilen, welches seine Bausteine aus Gliedern der Pektoralisgruppe empfangen hat und gar nichts mit der ventralen Rumpfmuskulatur mehr zu tun hat, nachdem die Gliedmassenmuskeln der Brust aus ihr sich abgesondert haben."

„Heutzutage ist", sagt Ruge, „die vorherrschende Meinung, vielleicht sogar die einzig ernstlich zu vertretende die, dass der Sternalis ein Abkömmling der Pektoralisgruppe ist. Sie kommt jedenfalls für ihn einzig und allein in Betracht. — Diese Deutung ist dreigliedrig. Erstens kann der Muskel als progressive Neubildung des Pectoralis major ausgegeben werden, zweitens als eine vom Pectoralis major durch Entwickelungsstörung abgespaltene atypische Bildung, und drittens als eine auf Umwegen von der Pektoralisgruppe ausgegangene Bildung, als ein Rest des Hautrumpfmuskels. —

9. Der Achselbogen und der Sternalis als Überbleibsel des Hautrumpfmuskels der Säugetiere.

Bekanntlich hat W. Turner (s. o.) den Sternalis als den Rest des Panniculus carnosus gedeutet; zu einer Zeit (1867), als man die Zusammensetzung der gesamten Hautmuskulatur der Säugetiere aus verschiedenen Gebieten noch nicht hinlänglich scharf unterschied. Heute zerlegen wir den Panniculus carnosus in mehrere Teile, von denen das vom N. facialis und das von N. thoracici ant. versorgte Muskelgebiet die wesentlichsten und allen Säugetieren zukommenden sind. Das eine Gebiet bedeckt Kopf

und Hals, das andere den gesamten Rumpf. — Wenn der Sternalis auch heute noch zu einem Abschnitte des Panniculus carnosus in Beziehung gebracht wird, so kann dieser nur der Hautrumpfmuskel sein, und zwar aus dem sehr einfachen, aber schwerwiegenden Grunde, weil beide Muskeln von den N. thoracici anteriores versorgt werden. Auf Turners Seite traten Dobson (1883), Parsons (1892), G. Ruge (1895), Le Double (1897). Die letzten Forscher über die Sternalisherkunft haben sich gegen seine Hautmuskelnatur ausgesprochen (Eisler 1901, Huntington 1902). Ruge hält die Turnersche Erklärung, wenn sie schärfer gefasst wird, als T. es tat, für die glücklichste, und steht nicht an, für sie unter Begründung einzutreten; „damit sei nicht gesagt, dass die schwierige Frage nach der Herkunft des Sternalis gelöst sei. Hierfür werden noch viele neue, gute Beobachtungen gefordert. . .“ „Die Ontogenie hat hier, wie bei vielen Fragen, ihr — vielleicht entscheidendes — Wort zu sprechen.“

Der Sternalis ist also das Produkt eines Gliedes der Pektoralisgruppe. Er kann aber „als Rest des Hautmuskels nicht vom M. pectoralis major, wie er uns fertig und abgeschlossen beim Menschen vorliegt, herstammen, sondern muss von dem Produkte eines tieferen Gliedes der Pektoralisgruppe abgeleitet werden, welches bei den Säugetieren den . . . Hautrumpfmuskel darstellt“. Der Sternalis ist also nicht direkt, sondern durch Vermittelung des Hautrumpfmuskels aus der Pektoralisgruppe abzuleiten. Da der Hautrumpfmuskel nur bei Säugetieren vorkommt, haben Forschungen über Sternalis nur bei diesen zu geschehen; jedoch ist Ruge weit davon entfernt, den Sternalis von einer bestimmten Muskelanordnung, wie sie bei Säugern angetroffen wird, abzuleiten. So gehen die Deutungen des Sternalis als gleichwertige Bildung eines Muskels, wie er z. B. bei Insektivoren und Nagern vorkommt, zu weit. (Dobson 1883, Parsons 1893.) Von grösserer Bedeutung ist, dass der Hautrumpfmuskel bei Säugern auch Bildungen in der Sternalgegend aufweist, die wegen allgemeiner Kennzeichen den Vergleich mit dem menschlichen Sternalis erlauben. Ruge geht dann auf die Frage ein, ob das Menschengeschlecht in seinen Vorzeiten jemals einen Hautrumpfmuskel wie die Säugetiere besessen habe. „Wir sind in der glücklichen Lage, die Frage zu bejahen.“

Bei den Halbaffen ist der Hautrumpfmuskel oft noch in voller Ausbildung vorhanden. Huntington (1897) beschreibt einen muskulösen Achselbogen bei Lemur brunneus. Bei niederen Affen besteht der Muskel gleichfalls, wenn er auch zum Teil schon in Rückbildung begriffen ist. Bei den Anthropoiden ist er deutlich nur noch beim Gorilla anzutreffen. Wenn auch keine direkten stammesgeschichtlichen Beziehungen zwischen den lebenden Affen und dem Menschen bestehen, so ist doch eine gemein-

same Herkunft für beide unabweisbar. Was bei Prosimiern und Affen besteht, bei letzterem aber allmählich erloschen ist, muss bei den Affen ohne jenes Besitztum, sowie beim Menschen einmal bestanden haben. Schon durch die frühere Forschung (Turner 1867, Wilson 1888, Birmingham 1889, Parsons 1892, Le Double 1897 u. a.) war erwiesen worden, dass der beim Menschen so oft auftretende muskulöse Achselbogen einem Teil des Hautrumpfmuskels niederer Affen vollständig entspricht. Neuerdings haben Tobler (1902) und Gehry (1903) dies bestätigt. Der Achselbogen geht, wie der gesamte Hautrumpfmuskel, von der Insertion der Abdominalportion des Pektoralis am Oberarm aus. Das gleichzeitige Auftreten eines muskulösen Achselbogens und eines mit ihm am Oberarm zusammenhängenden Bündels der Abdominalportion des Pectoralis major kommt nach Ruges Erfahrungen häufiger vor. Das betreffende Pektoralisbündel nimmt die Stelle eines Muskels ein, von der aus die Hautrumpfmuskulatur sich entwickelt hat. Es wurde als „M. pectoralis quartus" beschrieben. Ausserdem sind in der Literatur viele Beobachtungen über verschiedenartige Reste von Hautmuskelbündeln ausser dem eigentlichen Achselbogen niedergelegt (s. u. a. P. Bascho, oben!).

Aus dem Verhalten des menschlichen muskulösen Achselbogens ergibt sich nach Ruge einwandsfrei, dass er ein Rest derjenigen Bündel des Hautrumpfmuskels ist, welche vom Oberarme zur Haut des Rückens gelangen, dabei die Achselhöhe oberflächlich durchlaufen und stets die Gefässe und Nerven derselben bedecken. Die Innervation des Achselbogens geschieht nach Bardeleben (1881) durch die N. thoracici anteriores. Sie steht im Einklange mit dem Vorgeführten.

Die Bündelgruppen des Achselbogens stellen die bei der Entstehung des Hautrumpfmusels zuletzt angelegten vor und setzen die Ausbildung der vom Oberarme zur Bauch-, Leisten- und Rückengegend auslaufenden Bündelmassen voraus. Der Achselbogen wird hierdurch von höchster Wichtigkeit, denn sein Auftreten lässt auf den früheren Zustand eines Bauch- und Rückenhautmuskels zurückschliessen, der für den Menschen ein „stammesgeschichtliches Ereignis" wird. Dies macht es „wahrscheinlich, aber auch nicht mehr, dass in stammesgeschichtlicher Vorzeit der Hautrumpfmuskel auch über die Brustgegend ausgedehnt gewesen ist". Als Belege für diese Auffassung bringt Ruge folgendes vor: Die platten und breiten Formen von Sternalis erinnern am lebhaftesten an das Verhalten eines Hautmuskels. Ferner fällt die Faserrichtung in der Regel in die Längsachse des Körpers. An diese schliessen sich die schrägen Fasern an; die nicht in die quere Richtung der Pektoralisbündel übergehen. Längsrichtung zeigt auch durchgehends der Brustabschnitt des Hautrumpfmuskels

bei den Säugetieren. Die vielfach beobachtete Überkreuzung der beiderseitigen Sternales finden ihre Analogie am Platysma, am M. triangularis der Unterlippe und am M. orbicularis. Auch der einseitige Sternalis überschreitet nicht selten die Mittellinie. — Der Ort des Zusammenhanges des Sternalis mit der Pektoralisgruppe kann nach Ruge nur da liegen, wo die Ablenkung des pektoralen Haut-Muskels bei den Säugetieren zur Brustgegend stattgefunden hat. Er findet diese Stelle an der Ursprungsstelle der Abdominalportion des Pektoralis. Ruge weist ferner auf die sicher beobachteten Zerklüftungen des bei den Affen sich bereits rückbildenden Hautmuskels hin. Diese abgesprengten Partien bilden oft ansehnliche, scheinbar selbständige Muskeln. Von allgemeinerer Bedeutung ist die Anschauung Ruges, dass Organisationsverhältnisse, die der gemeinsamen Stammform für die höheren Affen und Menschen zukamen, wie z. B. der Hautrumpfmuskel, bei den spezialisierten Anthropoiden sich vollständig zurückgebildet haben könnten, während sie beim Menschen von der gemeinsamen Grundform her noch in Resten erhalten werden. Achselbogen und Sternalis könnten hierfür Belege sein. Dagegen könne die von einigen Anthropologen (auch Anatomen, z. B. dem Ref.) vertretene Ansicht, der Mensch habe manche uralte Merkmale besser bewahrt, als seine nächsten Verwandten, die Anthropoiden, in dem Verhalten des Hautrumpfmuskels erst dann eine Stütze finden, wenn über das Vorkommen des Achselbogens und des Sternalis, immer vorausgesetzt, dass dieser ein Rest des Hautmuskels ist, bei Anthropoiden ein statistisches Material vorliege.

Ruge gibt zu, dass Schwierigkeiten bei den Deutungen nach den allgemeinen Merkmalen und den Formerscheinungen am Sternalis bei allen Erklärungsversuchen seiner Herkunft bestehen bleiben. „Sie werden auch durch die Annahme von dem gelegentlichen Wiedererscheinen eines Restes des Hautrumpfmuskels nicht gehoben; denn es bleibt uns zunächst immer unverständlich, welche Ursache überhaupt das Wiederauftreten des Muskels bewirkt haben könnte.“ Diesen letzten, höchst beherzigenswerten Satz sollte man, so meint Ref., jeder sog. „Erklärung“ einer Muskelvarietät und der Varietäten überhaupt hinzufügen.

Auf die eingehenden Erörterungen der Achselbogenfrage soll hier nur kurz eingegangen werden. Die vom Ref. 1881 angegebene Innervation des Achselbogens durch Äste der N. thoracici anteriores welche den Hautrumpfmuskel der Säugetiere versorgen, ist auch nach Ruges Erfahrungen „über allen Zweifel erhaben“. Der von P. Bascho (s. o.) beschriebene Hautmuskelrest erhielt Äste aus dem siebenten und achten Cervikalis und dem ersten Thorakalis, die sich ihm anschliessende Abdominalportion des Pektoralis vom siebenten und achten Cervikalis. Die

Angabe Cunninghams von der Innervierung durch den zweiten Thorakalis hält Ruge für unbewiesen. — Legen sich diesem eigentlichen Achselbogen Latissimusbündel an, so werden diese natürlich von N. subscapulares versorgt. Da die Äste für den Achselbogen nach Eisler im achten Hals- und ersten Thoracalnerv, für den Sternalis im siebenten oder im fünften und sechsten oder im fünften, sechsten und siebenten Halsnerv, nach Christian im siebenten und achten Halsnerv wurzeln, so kommt für den Aufbau des Sternalis das fünfte bis siebente cervikale, für den des Achselbogens das achte cervikale und das erste thorakale Myotom in Betracht.

Der Hautrumpfmuskel und seine Derivate leiten sich bei den Säugetieren nicht vom oberflächlichen M. pectoralis major, sondern von einem tieferen Pectoralismuskel ab, welcher mit dem Pectoralis minor in einer Lage sich befindet und als M. pectoralis tertius bei vielen Säugetieren einen selbständigen Muskel darstellt. Die Portio abdominalis des menschlichen Pectoralis major hat sich der Sternokostalportion desselben erst angeschlossen und ist ein Teil desjenigen Muskels, aus welchem sich der Hautrumpfmuskel entfaltet hat.

Ruge fasst das bisher erörterte in folgenden Sätzen zusammen:

Achselbogen und Sternalis werden als Reste des Hautrumpfmuskels der Säugetiere in Zukunft genannt werden dürfen: eine

Portio axillaris
Portio thoracalis anterior } M. subcutanei trunci.

Die zwischen Pektoralis und Latissimus auf dem Serratus liegenden Reste können als

Portio thoracalis lateralis bezeichnet werden.

Die Anheftung an die Haut ist den Resten des Hautrumpfmuskels abhanden gekommen. Das Verstreichen in der oberflächlichen Faszie kommt bei allen vor. Der Sternalis kann nach oben (Hals) und nach unten (Bauch) in die Faszie ausstrahlen. Der Achselbogen kann sich mit der den Latissimus deckenden Faszie verbinden. Die Pars thoracalis lateralis des Hautmuskels hängt zuweilen mit der den Serratus deckenden Faszie zusammen.

Alle Hautmuskelreste können sehr innige Verbindungen mit dem Skelet oder mit benachbarten Muskeln eingehen. Der Sternalis heftet sich an das Schlüsselbein, an das Brustbein, oder an die Rippen an, verbindet sich mit dem Sternomastoideus oder Pectoralis major. Der Achselbogen vereinigt sich mit der Sehne oder dem Muskelbauche des Latissimus. Die Pars thoracalis lateralis kann mit den Rippen in Verbindung treten.

Den Bestrebungen gegenüber, die Entstehung des Sternalis durch embryonale Störungen zu erklären, empfiehlt Ruge „strenge Zurückhaltung.“ Nichts sei verführerischer, als schwer zu beurteilende menschliche Varietäten auf ungekannte, früh in der Ontogenie sich abspielende Vorgänge zurückzuführen. Die Willkür, welche sich auf ontogenetisch wirkende Ursachen beruft, sei zurückzuweisen. „Mit der Annahme, es handle sich bei dem Einzelfall um einen atypisch verlagerten, abgesprengten Muskel, lässt sich alles erklären, so dass mit ihr die Forschung nach dem Zusammenhange der Erscheinungen im Bereiche der vielgestaltigen Muskulatur aufhört“.

10. Der M. latissimus dorsi als Bildungsstätte eines menschlichen Achselbogens.

Der Latissimus kann sich an der Bildung des Achselbogens beteiligen (Tobler, Gehry, Böse). Er ist dann also ein zusammengesetztes Gebilde und erhält zweierlei Nerven. Er inseriert in diesen Fällen stets an der Insertion der Pars abdominalis des Pektoralis oder in deren Nähe. Eine Verbindung zwischen den beiden grossen Muskeln wird durch den Hautmuskelrest eingeleitet. Man kann also verschiedene Arten von Achselbögen unterscheiden, erstens den primären oder allein aus dem Hautmuskel entstandenen, — zweitens den sekundären oder zusammengesetzten (Hautmuskel und Latissimus), — drittens eine hypothetische, tertiäre Form, die vom Latissimus allein sich ableitet. Beobachtet ist die dritte Form bisher noch nicht. Der sehnige Langersche Achselbogen bietet nach Ruge folgende Möglichkeiten der Entstehung:

1. Es ist der stark entwickelte axillare Abschnitt der Oberarmfaszie;
2. er ist der zur Sehnenhaut rückgebildete Hautmuskel-Achselbogen;
3. ist er aus dem Latissimusabschnitt des zusammengesetzten Achselbogens ableitbar.

11. Die Deutung des Achselbogens als eines Restes des Zusammenhanges zwischen M. pectoralis major und M. latissimus dorsi.

Der Achselbogen hängt als Rest des Hautrumpfmuskels natürlich mit dem Pektoralis des Menschen zusammen, gewöhnlich in der Nähe der Insertion des letzteren. Ferner zeigt er in der Regel eine Verlötung mit dem Latissimus. Er kann aber auch diesem nur aufgelagert sein; dann ist natürlich eine Ableitung des Achselbogens aus dem Latissimus ganz ungerechtfertigt. Die von vielen Forschern vertretene Ansicht, der Achselbogen sei der Rest eines phylogenetischen Zusammenhanges von Pektoralis

und Latissimus, erklärt Ruges für „veraltet und durchaus unbegründet“. Faszien können allerdings als Reste rückgebildeter Muskeln erklärt werden (Bardeleben), sie beweisen aber an sich für die Genese der Muskulatur nichts. Werden Hautmuskelreste zwischen den wiederholt genannten grossen Muskeln bis auf ihre Faszienteile rückgebildet, so kann sich eine Faszie zwischen beiden Muskelrändern ausbilden, die dann leicht einer falschen Deutung unterliegt.

12. Der Achselbogen — ein Muskel von verschiedener Bedeutung.

Sollte sich ausser der von Bardeleben und andern angegebenen Innervierung des Achselbogens durch N. thoracici anteriores die Angabe Kohlbrugges, dass er vom zweiten und dritten Interkostalis innerviert wird, bestätigen, so wäre der Beweis für eine vielfältige Natur des Achselbogens geliefert. Ruge bezweifelt aber die Richtigkeit der Angaben Kohlbrugges.

13. Das Auftreten des Sternalis bei Anencephalen.

Das verhältnismässig häufige Auftreten des Sternalis bei Anencephalen wurde zuerst (1883) von Abraham erkannt, der unter 11 solchen Missgeburten sechsmal den Muskel vorfand, während Cunningham den Sternalis bei normalen Menschen nur in 4,4 % fand. Bei Anencephalen fand Shepherd den Sternalis in neun Fällen achtmal, Windle in 16 Fällen sechsmal, Cunningham in sechs Fällen einmal, Eisler in sieben Fällen viermal. In Summa kam er also in 60 Fällen 29mal, oder in etwa der Hälfte der Fälle vor! Dagegen hat Anthony (1900) bei sonst normalen Menschen rudimentäre Zustände des Sternalis in etwa 25 % finden wollen! Auch für den Sternalis der Anencephalen wird, wie für den bei normalen Menschen auftretenden, Innervierung durch N. thoracici anteriores, durch N. intercostales, oder Doppelinnervierung aus beiden Quellen angegeben. Die Angaben über Doppelinnervierung sind nach Ruge auch hier unglaubwürdig und unerklärbar.

Der von verschiedenen Seiten geäusserten Ansicht, dass die Spaltbildungen im Pektoralis bei Anencephalen mit dem Auftreten des Sternalis in kausalem Zusammenhang stehe, beharrt Ruge auf dem oben angegebenen Standpunkt, dass auch hier die grössere Wahrscheinlichkeit für die Ableitung vom Hauptrumpfmuskel bestehe. Einstweilen bleibt allerdings das so ausserordentlich häufige Auftreten des Sternalis als Begleiterscheinung von Bildungsanomalien des Pektoralis bei Anencephalen vollkommen unerklärt. Es würde zwar, sagt Ruge, nicht schwer fallen,

eine ganz andere „Erklärung" zu geben, als Eisler, er unterdrückt sie aber, da dieselbe für eine „unaufgeklärte Erscheinung ebensowenig förderlich sein würde, wie die von Eisler".

14. Der Sternalis und der Achselbogen bei verschiedenen Völkerstämmen und Rassen. Ihre Bedeutung für die Anthropologie.

Ruge gibt eine Übersicht über die Häufigkeit des Vorkommens des Sternalis. Die Angaben von Adachi (s. o.) sind hier nicht mit berücksichtigt, da sie sich auf Lebende beziehen. Die inzwischen bekannt gewordenen Erfahrungen vom Präpariersaal geben aber gleichfalls, wie Ref. ganz im Sinne Ruges betonen möchte, einen solch ausserordentlich hohen Prozentsatz, dass die Japaner nach unseren jetzigen Kenntnissen unbedingt an die Spitze der Liste gestellt werden müssen, wahrscheinlich mit etwa 9—12 %, vielleicht noch mehr.

Die Zusammenstellung Ruges ist nach Le Double und Eisler, vom Ref. nach der Reihe der Prozentsätze geordnet, folgende:

Neger 8,4 % (Chudzinski, Le Double, Testut),
Iren 6,0 % (Macalister),
Russen 5,26 % (Gruber),
Franzosen 4,65 % (Le Double),
Iren, Dublin 4,4 % (Cunningham),
Engländer 4,0 % (Wood),
Elsässer 3,24 % (Schwalbe und Pfitzner),
Schotten 3,23 % (Turner).

Ref. möchte nach seinen Erfahrungen für Thüringen auf Grund eines Materials von ungefähr 3000 Leichen etwa 3 % angeben (wie Schwalbe und Pfitzner für das Elsass). Es scheint also, dass der Sternalis bei sogen. niederen Rassen, oder richtiger: bei körperlich primitiveren Rassen, häufiger vorkommt als bei den sogen. höheren oder körperlich im Rückschreiten begriffenen.

Über die Häufigkeit des Auftretens eines Achselbogens wissen wir noch viel weniger, als über den Sternalis. Nach der Zusammenstellung nach Le Double kam er bei 506 Leichen 39mal vor, d. h. also in 7,7 %. Über Rassenstatistik ist nichts bekannt. Mit Recht weist Ruge zum Schluss darauf hin, dass der Wert von Nachforschungen nach den beiden hier besprochenen Resten des Hautrumpfmuskels, dem Sternalis und dem Achselbogen bei den verschiedenen Menschenrassen nicht hoch genug angeschlagen werden könne.

Da Ref. in dem vorstehend in seinen wesentlichen Ergebnissen wiedergegebenen Aufsatze Ruges sehr häufig genannt wird, darf er sich wohl gestatten, an dieser Stelle einige Bemerkungen daran zu knüpfen. Ref. hält sich weder für unfehlbar, noch für so „hartnäckig“, wie Ruge meint. Gelegentlich der Carpus- und Tarsus-Untersuchungen wurde dem Ref. der entgegengesetzte Vorwurf gemacht, nachdem er, entsprechend den Fortschritten unserer Kenntnis, die spezielle Homologisierung der einzelnen Elemente an Hand und Fuss mehrfach zu modifizieren sich genötigt gesehen hatte. — Ref. gibt die Möglichkeit, dass er N. thoracici übersehen oder dass sie bereits fortgeschnitten waren, als er die betreffenden Sternales in die Hand bekam, zu. Er bleibt dabei, dass in vielen Fällen deutlich N. intercostales in den Sternalis gingen, er gibt aber zu, dass diese, wenigstens ein Teil der Nervenfasern durch den Muskel hindurch an die Haut gingen, — er gibt ferner zu, dass die im Sternalis gebliebenen Nervenelemente nicht motorische zu sein brauchten; es können auch sensible Muskelnerven oder vasomotorische Nerven gewesen sein. Referent besitzt die Fälle von 1888 leider nicht mehr, — er verfügt zur zeit nur über drei in Spiritus aufgehobene Sternales, von denen einer schon zu weit präpariert war. Die beiden anderen, von demselben Individuum stammend, werden von N. thoracici innerviert, — sie sind ausserdem, beiderseits symmetrisch, nach untenhin in zwei Schichten, eine tiefe und eine oberflächliche getrennt. Der oberflächliche Muskel inseriert an der Rektusscheide, der tiefe an der fünften Rippe! — Eine motorische Innervierung von den N. intercostales liess sich nicht nachweisen. Alle diese Elemente gingen z. T. um den medialen Rand des Muskels, z. T. ihn durchbohrend, an seine Oberfläche (Faszie) und an die Haut. — Da Ref. seit langen Jahren keine Sternales präpariert hat und seit vier Jahren nicht mehr auf dem Seziersaal tätig ist, verfügt er über keine neueren Erfahrungen. Er hofft solche aber im nächsten Winter zu sammeln und wird seine Präparate, auch solche, die gegen seine bisherige Ansicht sprechen, auf der nächsten Anatomenversammlung vorlegen. Ref. bittet alle seine Kollegen, die ihr Material nicht selbst brauchen, ihm solches zuzusenden – oder ihrerseits intakte oder vollständig ausprāparierte Sternales 1907 vorzulegen. — Referent gibt also die Möglichkeit irrtümlicher Schlussfolgerungen aus seinen Befunden ebenso wie unvollständige und deshalb irrtümliche Beobachtung zu, — möchte aber darauf hinweisen, dass dann Hallett, W. Krause, Shepherd, R. Fick, Hepburn, Wilson, Christian u. a., ja auch Cunningham (1 Fall!) sich mit ihm geirrt haben, — und dass, ehe die etwa 30 % Interkostalis-Innervation vollständig in den Orkus versinken sollen, absolut unzweifelhafte Beweise

geliefert werden müssen, dass Innervierung des Sternalis durch einen oder mehrere N. intercostales überhaupt nicht vorkommt.

4. Zwerchfell.

Auf Grund umfassender Arbeiten über die Ontogenie und Phylogenie des Zwerchfelles kommt Dante Bertelli (2, 87) zu folgendem Ergebnis von allgemeiner Bedeutung. Die Amphibien besitzen ein dorsales Diaphragma, das dem der Saurier und den Membranae pleuro-pleritoneales (Diaphragma dorsale der Säuger) homolog ist. — Das Diaphragma der Schildkröten ist nicht diesem Diaphragma, sondern dem der Vögel homolog.

Gleichfalls mit dem Zwerchfell der Säugetiere, seiner morphologischen Bedeutung und phylogenetischen Entstehung befasst sich eine grössere, mit zahlreichen Abbildungen ausgestattete Arbeit von Arthur Keith (113). — In den einzelnen Abschnitten bespricht Verf. 1. die Natur des Diaphragma; 2. die Beziehungen des Säugetier-Zwerchfelles zum Herzbeutel und zu den Lungenwurzeln; 3. die Beziehungen des Zwerchfelles zur Leber und zur Bauchhöhle; 4. den Zusammenhang zwischen Zwerchfell und Lungenwurzeln; 5. das Amphibien-Zwerchfell, besonders seine Innervierung; 6. die Übereinstimmung zwischen Amphibien- und Säuger-Zwerchfell, sowie Vogel-Zwerchfell; 7. das Verhalten der Körperwandung und die Entwickelung der Rippen in ihren Beziehungen zum Zwerchfell und zur Atmung. — Besondere Beachtung widmet Verfasser der Frage, wie die Lungen aus ihrer subphrenischen Lage allmählich in eine supraphrenische gelangt sind, ferner die Differenzierung der Reptilienlunge in einen Sackanteil und die eigentliche Lunge, — Teile, die bekanntlich bei Vögeln getrennt, der eine über, der andere unter dem Zwerchfell liegen.

Die Ergebnisse sind folgende: Bei Reptilien ist ein Diaphragma am Halse vorhanden, das aus drei Elementen besteht: a) einem ventralen muskulösen Abschnitt, der vom 4. Segment der Rektusschicht entsteht, — b) einem dorsalen muskulösen Teil, der vom Halsteil der Transversus-Schicht abstammt, — c) dem Halsteil der Bauch-Aponeurose. Das Säuger-Zwerchfell ist nach Keith dieselbe Bildung, in Zusammensetzung und in Innervierung übereinstimmend. — Bei Amphibien und ebenso bei Säugetieren bildet das Zwerchfell die vordere oder cervikale Wand der Bauchhöhle. Bei beiden ist es bestimmt, den venösen Blutlauf in dieser Höhle zu fördern, das Herz mit Blut zu füllen. Das ist nach Keith die ursprüngliche Funktion des Zwerchfells. — Bei den Säugern wird die Lunge von der Bauchhöhle durch die cervikale Wand (= Zwerchfell) getrennt. Das Zwerchfell gelangt unter die Lunge und erhält inspiratorische Funktion.

Die beiden Pleuroperitoneal-Öffnungen bezeichnen die Durchbruchstellen. — Die Rippen haben anfangs die Aufgabe, die Körperwandung gespannt zu erhalten, die Interkostalmuskelschicht (mittlere primäre Lage der Körperwand) die, die Baucheingeweide zu komprimieren und den venösen Blutlauf zu fördern. Durch die Verlängerung der Rippen innerhalb der Interkostalmuskelschicht (niedere Amphibien) erhielt diese mittlere Schicht inspiratorische Funktion. Die primäre innere und äussere Schicht (Transversus, Obliquus externus) bewahrten ihre inspiratorische Tätigkeit bei den Säugern. Die von Lockwood als dorsales Diaphragma beschriebene Bildung, die Pleuroperitonealmembran anderer Embryologen ist nichts anderes, als eine halbmondförmige Falte des Bauchfells, ein Teil des Genital-Mesenterium. — Bei Reptilien ist das ganze Amphibien-Zwerchfell nach vorn, an die Spitze der Lunge, gerückt, seine muskulösen Elemente verschwinden; bei Vögeln ist es durchbrochen; die Cervikalmuskelelemente sind verloren gegangen und durch Muskeln ersetzt, die von Brustsegmenten abstammen. Bei Säugern ist das Amphibien-Zwerchfell ganz durchbrochen, aber im ganzen als solches erhalten. — Betreffs der Verschiebung zwischen Herz und anderen Eingeweiden gegenüber dem Kopf und der Körperwand betont Keith, dass eigentlich nicht das Herz etc., sondern die Körperwand wandere. (His hat dies auch schon gesagt. Ref.). (Vgl. o. Bertelli.)

Seinen früheren Fällen von Zwerchfelldefekten (s. frühere Jahrgänge der Ergebnisse) fügt W. von Gössnitz (42) einen weiteren interessanten Fall von einem dreijährigen Kinde hinzu. Die Lücke war wiederum links hinten unten. Die N. phrenici waren normal. Der Defekt im Zwerchfell liess sich mit grosser Wahrscheinlichkeit auf ein Trauma zurückführen, das die Mutter in der dritten bis vierten Schwangerschaftswoche erlitten hatte. Der Fall gehört in die erste Gruppe von Gössnitz' Fällen (siehe das frühere Referat). — Verf. bringt bei dieser Gelegenheit einen Nachtrag zu dem Literaturverzeichnis der Zwerchfellshernien beim Menschen (Nr. 547—569) und bei Säugetieren (Nr. 570—576). — Ferner sieht sich von Gössnitz veranlasst, im Anschluss an seine Untersuchungen und Literaturstudien über das Zwerchfell beim Menschen und allen Säugetierordnungen, zu der Frage von dem Ursprung der Säugetiere Stellung zu nehmen. In diesem so kompliziert angelegten, ihnen ausschliesslich eigenen Muskel stimmen sämtliche Säuger fast einförmig überein, wie gerade der Vergleich von Monotremen und Primaten lehrt. Hierin glaubt von Gössnitz eine wichtige Stütze für die Auffassung zu erblicken, dass die Säuger monophyletisch entstanden sind.

5. Kopf- und Halsmuskeln.

Über die Kehlkopfmuskeln von Hylobates lar und ihre Vergleichung mit denen anderer Affen und des Menschen hat der Japaner Nobumitsu Nishiyama (123) eine auch allgemeiner, besonders in phylogenetischer Richtung interessante Dissertation geschrieben.

Der Kehlkopf von Hylobates stammt aus Kükenthals Material, von einem Weibchen (Alter und Grösse unbekannt). Ausserdem wurden die Kehlköpfe von Cynocephalus leucophaeus, Cebus capucinus, Semnopithecus entellus und Cercopithecus mona, sowie 22 menschliche Kehlköpfe (Rostock) untersucht. — Ein Interarytaenoideus obliquus ist bei Hylobates lar nicht vorhanden, ebensowenig wie beim Orang und Schimpanse. Die Ansicht Fürbringers von der Konstanz dieses Muskels erscheint sonach nicht gerechtfertigt. — Der von Körner bei einem jungen weiblichen Orang gesehene Übergang der obersten Faserzüge des Interarytaenoideus transversus über die Seitenränder der Ary-Knorpel in die Faserung des Thyreoarytaenoideus fehlt bei Hylobates lar. Auch die von Körner und Nishiyama untersuchten niederen Affen (ausser den oben genannten: Cynoceph. hamadryas, Ateles marginatus, Inuus sinicus) besitzen weder diese Fasern noch einen Interarytaenoideus obliquus. — Der Cricorarytaenoideus lateralis ist bei Hylobates lar schwächer, als beim Menschen; er entspricht im wesentlichen dem Verhalten beim Orang und beim Schimpanse. — Der Thyreoarytaenoideus sieht ähnlich aus wie beim Schimpanse (Körner), er ist auf dem Frontalschnitt „homogen", nur im unteren Drittel medianwärts verdickt. Weder das Stimmband, noch der in ihm gelegene Muskelteil zeigen eine scharfe Kante wie beim Menschen; beide sind gleichmässig abgerundet. Ursprung und Insertion verhalten sich bei niederen Affen ziemlich ähnlich, nur mit dem Unterschied, dass der Muskel bei Ateles marginatus nur vom unteren Viertel der Schildknorpelplatte, bei Inuus sinicus von der unteren Hälfte, bei Cynocephalus hamadryas und leucophaeus, Cebus capucinus, Semnopithecus entellus und Cercopithecus mona vom unteren Drittel der Platte kommt. Eine Differenzierung im Sinne des menschlichen Thyreoarytaenoideus superior und inferior ist nur bei Cercopith. mona erkennbar. — Der Cricothyreoideus ist bei Hylobates lar deutlich in einen Rectus und einen Obliquus zerlegbar, wie bei Hylobates albifrons (Eschricht, 1834). Der Obliquus ist wiederum in zwei Teile trennbar, einen unteren-äusseren und einen oberen-inneren. Bei niederen Affen ist der Muskel ein ausgesprochener, stark entwickelter Internus; beim Menschen ist dieser bekanntlich nicht selbständig, ebenso bei Orang und Schimpanse. Der Cricothyreoideus

posticus zeigt keine wesentlichen Unterschiede gegen niedere Affen, sowie den Menschen. Der Thyreoarytaenoideus transversus impar (Fürbringer) hat bei Hylobates lar besonderen Ursprung und Verlauf. Er bedeckt vorn die Trachea in beträchtlicher Breite, bis zum oberen Rande des fünften Ringes. Ein Thyreoarytaenoideus transversus par (beim Menschen 6:160, Gruber) war bei Hylobates lar meist nicht zu finden — auch bei niederen Affen nicht. Ein M. thyreotrachealis profundus (beim Menschen häufige Varietät, beim Schimpanse einmal beobachtet) ist bei Hylobates lar beiderseits vorhanden; Ursprung: Schildknorpelplatte; Verlauf am vorderen Rande des Cricothyreoideus entlang zur vorderen Fläche des fünften Trachealringes. — Im Anschluss an Körners phylogenetische und physiologische Betrachtungen weist Verf. darauf hin, dass die untere verdickte Portion des Thyreoarytaenoideus bei Hylobates lar ganz zwischen der das Stimmband bildenden Falte der elastischen Kehlkopfhaut liegt, in Übereinstimmung mit fast allen niederen Affen und mit dem Menschen! Der Einfluss des Muskels auf das Stimmband muss also bei Hylobates den Verhältnissen beim Menschen nahe kommen. — Ganz anders der Cricoarytaenoideus posticus. Dieser zeigt beim Menschen, den Anthropoiden und den niederen Affen gleiche und konstante Ursprungs- und Insertions-Verhältnisse.

Eine ausführliche Beschreibung von dem Verhalten des Depressor mandibulae in der Wirbeltierreihe gibt Chaine (98). Er beginnt mit den Anuren und endet bei den Säugetieren. Von den dazwischengelegenen Abteilungen berücksichtigt er besonders die Urodelen, Ophidier, Saurier, Chamaeleo, Schildkröten und besonders Vögel, bei denen allein er neun verschiedene Typen des Muskels unterscheidet. Die Ergebnisse sind kurz folgende: Bei niederen Wirbeltieren (Amphibien, Ophidier, grösserer Teil der Saurier) besteht der Depressor mandibulae aus zwei getrennten Bäuchen, einem vorderen oder kranialen und einem hinteren oder Wirbelsäulenbauch, der an der Fascia dorsalis oder an den Dornfortsätzen der ersten Halswirbel entspringt. Die beiden Bündel können getrennt bleiben oder sich vereinigen. — Bei Chamaeleo, Krokodilen, Schildkröten und Vögeln entspringt der Muskel nur vom Schädel. Zwischen diesen beiden Extremen gibt es mannigfache Übergänge, die besonders durch das allmähliche Verschwinden des hinteren Bauches sich kennzeichnen, während in seltenen Fällen das vordere Bündel eingeht. — Dieses ist überhaupt ziemlich variabel. Bei Bestehen beider Bäuche ist dieser vordere meist als eine ungeteilte Muskellamelle entwickelt; besteht der vordere allein, dann teilt er sich meist in mehrere Bündel; am wenigsten deutlich bei Chamaeleo, in steigendem Maasse bei Cheloniern, Krokodilen, Vögeln. Bei letzteren

tritt eine Sehnenbildung im Muskel auf, die indes schon bei Lacertiliern erkennbar ist. — Bei Fischen hat Verfasser nirgends eine muskulöse oder sehnige Bildung angetroffen, die sich mit dem Depressor mandibulae vergleichen liesse. Nur eine Sehne, die vom Unterkiefer zu irgend einem Punkt des Operculum geht, ist hier vorhanden: Lig. mandibulo operculare. Bei Säugern hat Chaine den Depressor in Gestalt eines dünnen Muskelbündels oder einer Sehne oder einer Aponeurose wiedergefunden, sowie Übergänge zwischen diesen Rudimenten und dem Depressor niederer Wirbeltiere (Dasypus peba, Orycteropus). Den bei manchen Säugern vorkommenden M. mandibulo-auricularis (beim Kaninchen ist er individuell variabel) hält Verf. für ein Rudiment des „Depressor". — Bei anderen Säugern ist er zu einer Sehne oder Faszie degeneriert; Giraffe, Mus decumanus, Mus musculus, Cobaya). — Gegen Gegenbaur hält Chaine seine Ansicht aufrecht, dass Depressor und Biventer mandibulae zwei verschiedene Dinge seien.

Aus der Arbeit A. Forsters (38) über die morphologische Bedeutung des Wangenfettpfropfes (Corpus adiposum malae) und seine Beziehungen zu den Kaumuskeln usw. interessieren hier vor allem die Untersuchungen über die Kaumuskeln, die bei Carnivoren, Halbaffen, Affen und Mensch angestellt wurden, — aber auch der Fettpfropf selbst insofern, als seine Entwickelung mit der der genannten Muskeln im umgekehrten Verhältnis steht. Mit Recht hebt Verf. in den einleitenden Worten hervor, dass eine erschöpfende Beschreibung eines Muskels vielfach über das Gebiet der eigentlichen Myologie hinausgehen muss. Vor der Schilderung der menschlichen Kaumuskeln gibt Verf. eine genaue Beschreibung der komplizierten Faszienverhältnisse: F. buccalis, masseterica, parotidea, — Faszie des Pterygoideus externus und F. interpterygoidea. Die menschlichen Muskeln sind bekanntlich in starker Rückbildung begriffen, wie Forster das an einer Reihe interessanter Einzelheiten nachweist. Zwei Momente sind es, die in letzter Instanz die Ausbildung des Fettpfropfes der Wange bedingen: das Eingehen der Orbitaldrüse und die Rückbildung der Kaumuskeln. Schon bei Carnivoren, deren Orbitaldrüsen wie Kaumuskeln sehr stark entwickelt sind, ist der Fettpfropf nachweisbar und als Ganzes von der Umgebung trennbar. Verf. glaubt sich zu der Annahme berechtigt, dass es Carnivoren (Naturtiere) gibt, bei denen die genannte Drüse und die Muskeln noch stärker, der Fettpfropf noch schwächer entwickelt ist. Vergleicht man Hund, Katze und Lemuriden, so ist der Rückgang der Gland. orbitalis und die entsprechende Vergrösserung des Fettkörpers nachzuweisen. Ähnlich gestalten sich die

Verhältnisse bezüglich des Fettpolsters, das bereits beim Hunde in der Schläfengegend zwischen Fascia temporalis profunda und der Muskelmasse des Temporalis liegt und dem oberflächlichen temporalen Fettpolster des Menschen entspricht. Auch bei Carnivoren verschwindet dieses Fett selbst bei stärkster Abmagerung niemals vollständig. Bei Lemuriden ist es bereits beträchtlich entwickelt, so dass man hier von einem temporalen Fettpolster sprechen kann, das durch eine relativ zarte, aus Fett bestehende Verbindungsbrücke mit dem die Gland. orbitalis umhüllenden, grösseren Fettpolster in direktem Zusammenhang steht. Beim Menschen ist dieser Zusammenhang infolge der fast vollständigen Trennung von Orbita und Schläfengrube (Fossa infratemporalis) nur sehr schwer erkennbar. Die Verbindungsbrücke, welche durch die Fissura orbitalis inferior zieht, ist meist schwach und enthält wenig Fett, grösstenteils lockeres Bindegewebe. So ist das oberflächliche temporale Fettpolster und mit demselben der Fettpfropf der Wange von dem an der Periorbita angelagerten Fettpolster fast unabhängig geworden. Bei Midas war letzteres noch selbständiger, ebenso bei Platyrrhinen und Katarrhinen. wo auch das Orbitalfettpolster fehlt. Dagegen ist beim Schimpanse eine deutliche, fettreiche Verbindungsbrücke erkennbar. Noch wichtigere Eigentümlichkeiten zeigen die beiden Fettpolster in dem gegenseitigen Stärkeverhältnis; hier kommt der knöcherne Abschluss der Orbita, besonders die Entwickelung ihres Bodens in Betracht. Beim Menschen kann man hier bloss eine kleine, bei guter Entwickelung platte dreieckige Fettlage zwischen Periorbita und Periost nachweisen, ähnlich bei Troglodytes und Midas; bei Platyrrhinen und Katarrhinen ist sie nicht vorhanden. — Entgegengesetzt diesem extraorbitalen Fettpolster verhält sich das oberflächliche temporale. Dieses erreicht bei den Primaten und besonders beim Menschen seine stärkste Ausbildung. Es entfaltet sich hier so sehr, dass die für Carnivoren usw. passende Bezeichnung hier nicht mehr ausreicht. Von der Fossa temporalis dehnt sich die Fettmasse weit nach abwärts und kommt schliesslich in Beziehung zu den anderen, von oben an den Unterkiefer herantretenden Kaumuskeln, so dass die Benennung „oberflächliches temporales Fettpolster" nur für einen kleinen Teil, einen Fortsatz des grossen Corpus adiposum malae, passend bleibt. Dieses Corpus adiposum des Menschen und der Primaten ist sonach das Homologon des extraorbitalen Fettpolsters von Lemur, welches von der Berührung mit der Periorbita durch die Ausbildung des knöchernen Verschlusses der Orbita zu seinem grössten Teile ausgeschlossen wurde. Die Vergrösserung des Corpus adiposum findet statt in Parallele mit der Verkleinerung des Volumens der Kaumuskeln und der Orbitaldrüse.

C. Muskeln der Gliedmaassen.

6. Muskeln der oberen Gliedmaasse.

Die Entwickelung der Knochen, Muskeln und Nerven der menschlichen Hand und der für die Bewegungen bestimmten Muskeln des Unterarms hat E. Graefenberg (108) embryologisch studiert und gibt eine gleichzeitig auf die vergleichend-anatomische Literatur gestützte Darstellung, deren Ergebnisse für die Muskeln wesentlich folgende sind (s. o. Skelet). Die ersten Muskelanlagen erscheinen am Gürtel der Gliedmassen, von hier aus schreitet die Differenzierung der Muskeln distalwärts. Die Flexoren werden erst angelegt, wenn die Extensoren sich in Muskelbauch und Sehne sondern. Die Ränder der Gliedmassen besitzen anfangs keine Muskulatur. — Die Extensoren des Unterarmes zerfallen früh in eine oberflächliche und in eine tiefe Schicht. Die Muskeln des radialen Randes liegen ursprünglich rein dorsal. — Nur die oberflächliche Gruppe der Extensoren wie der Flexoren entspringt vom Epikondylus, die tiefen nehmen vom Vorderarm ihren Ausgang. — Der Pronator teres reicht embryonal weiter distalwärts als später; er reicht bis zu dem gleichfalls höher hinaufreichenden Pronator quadratus, mit dem er anfangs zusammenhängt. — Der Palmaris longus ist anfangs auf den Vorderarm beschränkt. — Der Medianus trennt beim jüngeren Embryo nicht die beiden Flexoren, da der Fl. sublimis nur bis an den Nerven heranreicht; ähnlich begrenzt der Ulnaris den Fl. sublimis ulnar. — Der Fl. profundus ist in seiner frühesten Anlage ein einheitlicher breiter Muskel, der noch keine Trennung in die beiden von Medianus und Ulnaris innervierten Portionen aufweist. Die Verschmelzung ist so fest, dass beide Nerven im Muskel miteinander Anastomosen austauschen (vergl. des Ref. Angaben). Der Fl. pollicis trennt sich von dem tiefen Beuger, vom distalen Ende beginnend. — Die Endsehne des tiefen Flexor ist in der früheren Ontogenese gleichzeitig die Sehne für den Fl. sublimis, denn letzterer schickt schon in der Mitte des Unterarmes seine Sehnenfasern in die Sehne des tiefen Flexor hinein. — Der Flexor brevis digitorum ist anfangs sehr stark entwickelt. Seine Endsehnen gehen volarwärts von den verschmolzenen der beiden langen Beuger an die zweite Phalanx der vier ulnaren Finger. Höchst überraschend ist das vollständige Verschwinden dieses anfangs „imposanten" Muskels. Der Fl. sublimis setzt sich mit dem brevis in Verbindung, bis zur völligen Verwachsung. Gleichzeitig wird die Verbindung zwischen Fl. sublimis und profundus gelockert und schliesslich gelöst. — Während die Sehne des Fl. brevis am proximalen Ende der Mittelphalange endet, zieht die lange

Beugesehne als breiter platter Sehnenstreif zur Peripherie weiter. Sie wird hier in der distalen Hälfte der Mittelphalange durch einen horizontalen Spalt in einen dorsalen und einen ventralen Abschnitt zerlegt. Die dorsale Sehnenhälfte verliert sich in dem perichondralen Gewebe des distalen Endes der Mittelphalange, die volare Sehnenplatte endet an der Basis der Endphalange. Die Zweiteilung der langen Beugesehne lässt sich noch zu einer Zeit leicht nachweisen, wo der Fl. brevis schon längst mit dem Fl. sublimis verschmolzen ist. Die embryonalen Zustände der Handbeugemuskeln lassen sich in das von Bardeleben gegebene Schema zwanglos einfügen: 1. Flexores breves superficiales; 2. Lumbricales; 3. Flexores breves medii; 4. Flexores breves profundi (Interossei). — Kurze Extensoren sind zu keiner Zeit der Ontogenese vorhanden. — Beim Embryo von fünf Wochen liegt zwischen Fl. profundus (longus) und den Interossei eine voluminöse Muskelmasse, die vom ersten Finger bis zum Volarrand die Vola manus „durchquert", — eine Faserrichtung ist zu dieser Zeit nicht erkennbar. Diese Schicht entspricht den Contrahentes der Säugetiere. Ihr Schwund vollzieht sich schnell; er beginnt am fünften Finger und schreitet radialwärts bis zum Mittelfinger fort. Der radiale Teil der Contrahentes verfällt nicht der Reduktion, sondern bleibt als Adductor pollicis erhalten! — Als letzter Rest der ulnaren Reduktion zieht beim dreimonatlichen Embryo ein breiter Sehnenstreif vom dritten Metakarpale zur ulnaren Fläche des fünften Metakarpale (vergl. Hylobates). — Betreffs der Interossei spricht sich Verf. gegen die Hypothese Ruges aus, der die späte Wanderung der Interossei dorsales auf Entwickelungsvorgänge am Skelet bezieht. Es sei eine genügende Erklärung nur auf phylogenetischem Wege zu erwarten.

7. Muskeln der unteren Gliedmaasse.

Als Fortsetzung der im Bericht für 1903 ausführlich wiedergegebenen Forschungen über die Phylogenie der Vorderarm- und Handmuskeln veröffentlicht J. Plaifair, Mc. Murrich (63) eine Arbeit über die Entstehung der Unterschenkelbeuger. Die untersuchten Spezies waren im wesentlichen dieselben wie bei der früheren Untersuchung: Amblystoma, Scincus, Didelphys, Maus, Katze, Mensch. — Bei Urodelen gibt es am Unterschenkel 7 Muskeln in 5 Lagen (Schichten): Plantares superficiales, medialis und lateralis; Plantares profundi I, II, III; Fibulotarsalis; Interosseus. Davon gehören zum Gebiete der R. plantaris superficialis die beiden M. plantares superficiales, die M. plantares profundi II und III (z. T.) und der M. fibulotarsalis; die übrigen Muskeln werden vom R. plantaris pro-

fundus versorgt. In Hinsicht auf die Homologie mit dem Arm trennt Verf. den R. superficialis in den medialis (tibialis) und den fibularis. Es ergibt sich folgende Übersicht:

Plantaris superficialis medialis	R. superficialis medialis
„ „ lateralis	
„ profundus III	
„ „ II	
Fibulotarsalis	R. superficialis fibularis
Plantaris profundus I	R. profundus
Interosseus	

Der M. plantaris superficialis lateralis trennt sich bei Eidechsen in drei Muskeln: Pl. superficialis tenuis, lateralis und accessorius. Dem M. plantaris profundus III (2 Portionen) und Pl. prof. II der Amphibien zusammen entspricht der Pl. prof. III—II der Reptilien. Der M. fibulotarsalis der Amphibien fehlt den Lacertiliern. — Pl. profundus I hat sich bei letzteren in 2 Muskeln gespalten: „Pl. prof. I" und „Pl. prof. I accessorius". Von Interesse ist, dass ebenso wie im Lacertilierunterarm der M. ulnocarpalis der Amphibien nicht vertreten ist, so auch am Unterschenkel hier das Homologon des M. fibulotarsalis fehlt. — Einen Vergleich der Nerven bei Lacertiliern, Opossum, Katze, Maus, Mensch gibt Verf. in folgender Übersicht:

Lacertilier	Opossum	Katze und Maus	Mensch
R. superfic. medialis	Äste zu den oberflächlichen Muskeln	Äste zu den oberflächlichen Muskeln	Äste zum Gastrocnemius, Soleus, Plantaris
		Äste z. Soleus u. Flexor tib.	
R. superfic. fibularis	N. plantaris externus, N. plantaris internus	N. tibialis	N. tibialis
		Äste z. Tibialis post. u. Flexor fibul.	
R. profundus	Äste zu den tiefen Muskeln und Periost	Äste zu den tiefen Muskeln und Periost	Äste zum Popliteus, Tibialis post., N. interosseus cruris

Unter „tiefen Muskeln" sind gemeint: Flexor tibialis, Tibialis posticus und Popliteus. — Die Homologie der Unterschenkelmuskeln veranschaulicht folgende Tabelle:

Amphibia	Lacertilia	Opossum	Höhere Säuger:
Plant. superfic. medialis	Plant. superfic. medialis	Gastrocnemius medialis	Gastrocnemius medialis
Plant. superfic. lateralis	Plant. superfic. lateralis	Gastrocnemius lateralis (minus des eingeschlossenen Soleus)	Gastrocnemius lateralis
	Plant. superfic. accessorius	Plantaris	Plantaris
	Plant. superfic. tenuis	— — — —	Popliteus (oberflächl. Portion)?
Plant. profundus III Plant. profundus II	Plant. prof. III—II	Soleus (im Gastrocnemius lat.)	Soleus
		Flexor fibularis	Flexor fibularis
Plant. profundus I	Plant. prof. I	Flexor tibialis	Flexor tibialis
		Tibialis posticus	Tibialis posticus
	Plant. prof. I accessorius	Flexor accessorius	Flexor accessorius
Interosseus	Interosseus	Pronator tibiae	Popliteus (Portio peroneo-tibialis)

Von sonstigen Ergebnissen sei noch folgendes hervorgehoben. Von den fünf Schichten der Urodelenmuskulatur der Beugeseite des Unterschenkels entspringt die oberflächlichste am Oberschenkel, die anderen — mehr oder weniger schräg verlaufend — von der Fibula und etwas vom Tarsus. Sie enden meist in der Plantaraponeurose, nur die tiefste Schicht an der Tibia. Zwischen der 2. und 3. Schicht verläuft ein dünner longitudinaler Muskel von der Tibia zum Tarsus. Der tiefe Hauptstamm des Nerven setzt sich in den N. plantaris internus des Fusses fort. — Eine vollständige Trennung der prä- und postaxialen Nervenfasern findet am Kniegelenk der Amphibien nicht statt; der R. profundus enthält in einem beträchtlichen Teile seines Verlaufes Fasern zur präaxialen Oberfläche des Unterschenkels. — Bei Reptilien sind dieselben Muskelschichten erkennbar wie bei Amphibien. Die oberflächliche Schicht ist stark vergrössert und zeigt Differenzierung in verschiedene Muskeln. Die 2. und 3. Schicht haben sich vereinigt, während sich die 4. in zwei Muskeln getrennt hat. Der Fibulotarsalis ist verschwunden. Die Muskeln haben im allgemeinen einen mehr senkrechten Verlauf als bei Amphibien. Das Verhalten der Nervenstämme ist bei Reptilien im wesentlichen mit dem bei Amphibien übereinstimmend. Nur findet bei Reptilien die Trennung in prä- und postaxiale Fasern über dem Knie statt. — Auch bei Säugern sind dieselben Muskelschichten erkennbar, obwohl sie hier weitergehende Differenzierung als bei den niederen Wirbeltieren erfahren. Die plantaren Fasern des R. profundus sind bei Säugern von den cruralen gesondert; beim Opossum bilden sie

einen oberflächlichen Stamm, den N. plantaris internus, der am Unterschenkel verläuft, ohne ihm Äste zu geben. Bei höheren Säugern tritt eine weitere Veränderung auf: der R. fibularis (plantaris externus) und der Plantaris internus vereinigen sich zu einem Stamm, dem N. tibialis; beim Menschen werden einige Fasern des R. superficialis medialis und des R. profundus in diesen Nerven aufgenommen. — Die oberflächliche Muskelschicht behält ihren Ursprung vom Femur und die tiefen, mit einer Ausnahme, ihre von den Unterschenkelknochen. Die Insertion in der Plantaraponeurose wird beibehalten. — Der Soleus entspricht der zweiten Schicht; wenn er „fehlt“, ist er vermutlich in den Gastrocnemius lateralis einbezogen. — Flexor fibularis und tibialis gehören zu verschiedenen Schichten, jener zur 3., dieser zur 4., von der ein Teil zum Tibialis posterior wird. — Flexor accessorius (Quadratus plantae) ist primär ein Unterschenkelmuskel, der gleichfalls zur 4. Schicht gehört. Der Popliteus besteht aus zwei Elementen, einem von der oberflächlichen, einem von der 5. Schicht. Das Vorkommen eines getrennten M. peroneotibialis bei höheren Säugern ist Verf. geneigt, durch das Ausbleiben der Vereinigung der beiden Portionen zu erklären.

Über die Entwickelung der menschlichen Beckenmuskulatur kam Ernst Gräfenberg (43) zu interessanten Ergebnissen. Beim dreiwöchentlichen Embryo sind metamere Myotomsprossen in der Extremitätenanlage nicht mehr nachweisbar, dagegen besteht noch Zusammenhang der Ursegmente mit den Muskelanlagen der Extremitäten. — An der Myoblastenversorgung der Extremität sind fünf Myotome beteiligt, wahrscheinlich das „21.—26.“ (das wären nicht fünf, sondern sechs! Ref.). Als Ausgangsstadium für die Untersuchung der Beckenmuskulatur wurde das Ende der fünften Woche gewählt. — Der Tensor fasciae latae wird als laterale Falte der M. glutaei abgeschnürt, mit denen er den Ursprung von der Beckenschaufel und den Ansatz am Trochanter major teilt. Sekundär erfolgt dann der Übergang der Fasern des Tensor in die Faszie. — Eine Verwandtschaft des Tensor mit dem Glutaeus maximus besteht nicht. Trotz der bei Säugern weit verbreiteten Verschmelzung dieser beiden Muskeln kommt sie bekanntlich beim Menschen, auch als Varietät, nicht oder höchst selten vor (Testut). Die embryonalen Befunde ergeben, dass diese beiden in die Faszie ausstrahlenden Muskeln nichts miteinander zu tun haben, dass die Innervation des Tensor stets vom N. glutaeus superior geschieht. — Als sonstige wichtige Ergebnisse sind folgende zu verzeichnen. Die primitive Muskelanlage zwischen dem ventralen distalen Ende der Wirbelsäule und dem Trochanter major differenziert sich am

hakenförmigen Fortsatz des Femur, um in diametral entgegengesetzten Richtungen weiterzuwachsen. Die kaudale Portion wird zum Glutaeus maximus, der proximale Teil lässt sekundär vom Trochanter aus die übrige äussere Beckenmuskulatur entstehen. Die ventrale Schwanzmuskulatur verfällt der allmählichen Reduktion, nur ein Teil bleibt als M. piriformis bestehen. Dem erhalten gebliebenen Gebiet legt sich eine Portion des vom Trochanter major aus wuchernden Muskelblastems an und verschmilzt zum späteren Piriformis. — Die vom Trochanter ausgehende Muskelanlage strahlt als fächerförmige Muskelplatte nach ihren späteren Ursprungsgebieten an den Beckenknochen aus und bedeckt den Quadranten, der die Beckenhälfte von der Spina iliaca ant. sup. bis zum Tuber ischii distalwärts umfasst. Die anfangs homogene Muskelmasse zerfällt später in einzelne Individuen, die durch gemeinsame Innervation zu einem genetisch inniger verbundenen Komplex vereinigt werden. — Die Krümmung des embryonalen Schwanzendes bedingt die Anordnung der in der Nähe des Trochanter inserierenden Muskulatur in einem stark konvex abgeknickten Bogen. Der Piriformis stellt die Grenze dar, auf deren Höhe die Umbiegung vor sich geht. Durch diese günstige Lage erhält der Piriformis eine grosse Bedeutung für die Genese der ihn umgebenden Muskulatur. Von ihm und durch ihn bezieht die benachbarte Muskulatur ihr Bildungsmaterial. Seine Insertion am Trochanter veranlasst die sekundäre Ausbreitung eines knospenden Muskelkomplexes, der vom Trochanter als Ausgangspunkt radiär ausstrahlt. Im Zentrum der Knospe liegt der M. piriformis; er trennt die kranialwärts gerichtete Gruppe des N. glutaeus superior von der kaudalen gemeinsamen Anlage des M. obturator internus und quadratus femoris. Einen Überblick über die Umwandlung der ventralen Schwanzmuskulatur in ihre Endprodukte gibt folgendes Schema:

		Ventrale Schwanzmuskulatur			
Primär:		[Piriformis]	Glutaeus maximus		
		Piriformis			
Sekundär:	Tensor f.	Glutaeus med. u. min.	Obturator int.	Quadratus femoris	

Entsprechend der Ableitung der äusseren Hüftmuskeln von der Ventralseite des embryonalen Schwanzes sind die Streckmuskeln des Oberschenkels auf die ventrale Lendenmuskulatur (vergl. Stieda) zurückzuführen. Die Vermittlung übernimmt der Iliopsoas. Ob auch die Adduktorengruppe in genetischer Beziehung zur Lendenwirbelsäule steht, hat die Ontogenese nicht ergeben.

J. Lubsen (118) wendet sich im Verfolg seiner Untersuchungen zur vergleichenden Segmental-Anatomie der Wirbeltiere (Sklerozonentheorie) der

Sklerozonie des Femur zu (vergl. Skelet und Bericht für 1903). **Untersucht** wurden die Muskeln (nebst Nerven und Ansatzstellen am Femur) von Cryptobranchus japonicus, Cyclura Harlanii, Echidna hystrix, Ornithorhynchus paradoxus, Petrogale penicillata, Cuscus orientalis, Phascolomys wombat, Myrmecophaga didactyla, Bradypus tridactylus, Lepus cuniculus. — Die Einzelheiten können hier nicht wiedergegeben werden. Als Hauptergebnis ist zunächst festzustellen, dass auch bei anderen Spezies (ausser Mensch) die Sklerozonen feststellbar sind, — abgesehen von einigen Ausnahmen. — An den freien Gliedmassen sind Randsklerozonen unterscheidbar, zwischen denen sich an der dorsalen und an der ventralen Skeletfläche die geteilten Sklerozonabschnitte kranio-kaudalwärts aneinanderreihen. Die Muskelhaftstellen am Femur lassen sich fast immer mehr oder weniger leicht in der Reihenfolge einpassen. Aus der Existenz der Sklerozonie geht die metamere Anordnung der Muskulatur hervor. Die in der Ontogenie metamer erfolgende Abspaltung der Extremitäten-Muskulatur drückt dieser für immer ein metameres Gepräge auf, das zwar äusserlich mit der Differenzierung der Muskelindividuen schwindet, jedoch bei genauer Prüfung der Innervation sich ohne Mühe wieder erkennen lässt (vergl. frühere Arbeiten von Bolk und Lubsen). — Neben ventralen und dorsalen Muskeln unterscheidet Verf. am Oberschenkel noch zwei weitere Gruppen, die des kranialen und des kaudalen Randes. Näheres hierüber soll später mitgeteilt werden. Die Anheftungsflächen der jetzt im engeren Sinne genommen ventralen und dorsalen Oberschenkelmuskeln bezeichnet Lubsen als Ventro- und Dorsoplanum. Wenn die kranialen Randmuskeln ausschliesslich aus dem kranialen, die kaudalen Randmuskeln ausschliesslich aus dem kaudalen Randmyotom hervorgingen, würden sich diese Bezirke (Ventro-, Dorsoplanum) ganz mit dem Begriff Bolks decken. Dies trifft aber nur ausnahmsweise bei der kaudalen Randgruppe zu (Monotremen, Phascolomys, Cuscus) oder dort, wo diese Gruppe am Femur gänzlich fehlt (Lepus). Sonst entstehen überall die Randgruppen aus mehreren Segmenten, sie dehnen sich nicht nur im Randmyotom, sondern auch über die ventrale oder dorsale Blastemfläche aus. In diesen Fällen bedeutet dann Ventroplanum nicht mehr die ganze ventrale Fläche des axialen Blastems, sondern nur einen Teil desselben. — Aus einer hier nicht wiederzugebenden tabellarischen Zusammenstellung geht hervor, dass die kraniale Randgruppe überall im kranialen Randsklerozon sich einpflanzt, dass sie daneben sich ausnahmslos mehr oder weniger weit über die dorsale Anlagenfläche ausdehnt. Nur ein einziges Mal konnte die Ausdehnung der kranialen Randzone auf die ventrale Anlagenfläche mit Bestimmtheit nachgewiesen werden: bei Petrogale mit der Haftstelle des Pectineus.

Mit der Morphologie und Homologie des Musculus popliteus befasst sich eine Arbeit von Gordon Taylor und Victor Bonney (132). Untersucht wurden von Reptilien: Eidechsen, von Säugern: Vertreter aller Ordnungen, mit Ausnahme der Cetacea und Sirenia. — Mit dem Popliteus hängt innig ein Muskelbündel zusammen, dessen „oberer Ansatz" („Ursprung") mit dem des Popliteus wechselt und der nach unten in den Flexor tibialis übergeht. Dieses Bündel ist vorhanden bei den Beuteltieren: Trichosurus fuliginosus und vulpecula, Macropus melanops, Hypsiprymnus rufescens, — bei den Edentaten: Dasypus villosus (zwei Exemplare), — bei dem Nager: Atherura africana, — bei den Carnivoren: Felis domestica (mehrere Exemplare), Suricata tetradactyla, — bei den Primaten: Cebus fatuellus Macacus rhesus, Papio porcarius. Zweifelhaft ist sein Vorkommen bei den Carnivoren: Ursus malajanus, Lutra vulgaris, Felis domestica (mehrere Exemplare untersucht, vergl. oben). Er fehlte bei einigen Eidechsen, bei Echidna, Bradypus, Hyrax, einem Teil der Nager (Maus, Kaninchen, Meerschweinchen), — beim Hund und Fuchs, — beim Igel, bei der Fledermaus Cynonycteris collaris, sowie bei Lemur.

Betreffs der Homologie des Popliteus, der stammesgeschichtlichen Variationen seines Ursprungs, sowie der Morphologie und Homologie des M. condylo-tibialis und der Vergleichung mit der vorderen Gliedmasse kommen die Verf. zu folgenden Ergebnissen:

Die oberflächliche Portion des Pronator teres ist einem Teil der Gastrocnemiusmasse homolog, die tiefe Portion des Pronator entspricht dem Popliteus. Beide entspringen primitiv von dem Kopf der Ulna und der Fibula. Als die Bewegung zwischen den Unterarm- und Unterschenkelknochen aufhörte, stieg der obere Ursprung des Popliteus höher, die tiefe Portion des Pronator teres wahrscheinlich zum äusseren Kondylus des Femur und zum „inneren", d. h. ulnaren Kondylus des Humerus auf. Bei dieser Wanderung nach oben nahmen die Muskeln bestimmte Fasern des Flexor tibialis und radialis mit, die dann den M. condylotibialis und M. condyloradialis darstellten. — Bei Lemur, wo die Beweglichkeit zwischen Tibia und Fibula wieder auftritt, scheint der Popliteus im Absteigen zu seinem primitiven Ursprung an der Fibula begriffen. — Beim Menschen und den Anthropoiden ist die tiefe Portion des Pronator teres wieder zu ihrem primitiven Ursprung (Ulna) zurückgekehrt und hat den Condyloradialis mitgenommen. — Der Sehnenbogen des Soleus beim Menschen ist homolog einem solchen bei Huftieren, an dem eine breite Portion des Popliteus „entspringt" (ansetzt) und deutet die primitive Ursprungslinie des fibularen Ursprungs des Popliteus an.

8. Mechanik.

Otto Fischer (33) setzte seine Untersuchungen über den Gang des Menschen fort (vgl. frühere Berichte) und bringt den sechsten Teil seiner Studien, der von dem Einfluss der Schwere und der Muskeln auf die Schwingungsbewegung des Beins handelt. Die einzelnen Kapitel haben folgenden Inhalt. I. Die Komponenten der Effektivkräfte. — II. Der Einfluss der Bewegung auf den Gelenkdruck. — III. Die von der Schwere ausgeübten Drehungsmomente. — IV. Die von den Effektivkräften ausgeübten Drehungsmomente. — V. Die von den inneren Kräften ausgeübten Drehungsmomente. — VI. Die Tätigkeit der Muskeln bei der Schwingung des Beins. — Zunächst werden die bei den Komponenten für die unteren Extremitäten in Betracht kommenden Effektivkräfte für den ganzen Ablauf der Schwingungsbewegung berechnet. Dann geht Verf. auf den Druck im Hüft-, Knie- und oberen Sprunggelenk ein, soweit derselbe durch die Bewegung der einzelnen Abschnitte des Beins hervorgerufen wird. Es folgt die Berechnung der von der Schwere und von den Effektivkräften hervorgerufenen Drehungsmomente. Schliesslich werden die durch die inneren Kräfte, besonders die Muskeln verursachten Drehungsmomente abgeleitet und hieraus die Folgerungen über die Beteiligung der Muskeln und der Hervorbringung der Schwingungsbewegung gezogen. — Am wichtigsten für den Anatomen ist der Abschnitt von der Tätigkeit der Muskeln bei der Schwingung des Beins. Abgesehen von den wenigen Momenten, in denen Hemmungsbänder in die Schwingungsbewegung überhaupt eingreifen können, sind die Drehungsmomente der inneren Kräfte ausschliesslich der Wirkung aktiv sich kontrahierender und passiv angespannter Muskeln zuzuschreiben. Verf. bezeichnet sie deshalb kurz (z. T. schon früher) als „Drehungsmomente der Muskeln". — Aus den Untersuchungen Fischers geht hervor, dass von einer auch nur annähernden Gültigkeit der Weberschen Ansicht, dass beim Gehen das Bein, welches jeweils nicht mit dem Fussboden in Berührung ist, durch seine eigene Schwere getrieben, wie ein Pendel von hinten nach vorn schwinge, keine Rede sein kann! Fischer erbringt den mathematischen Beweis, dass die Schwingung des Beins beim Gehen keine reine Pendelschwingung ist, sondern dass sie im Gegenteil in noch stärkerem Masse der Einwirkung der Muskeln, als dem Einfluss der Schwere zuzuschreiben ist. Die hier nicht mitteilbaren Tabellen und Diagramme geben ferner Aufschluss über die Arten der Muskelgruppen, welche die Schwingungsbewegungen des Beins beim Gehen hervorrufen, sowie über die Grösse der resultierenden Drehungsmomente, mit denen dieselben bei

gemeinsamer Tätigkeit auf die drei Abschnitte des Beins einwirken. Welche einzelnen Muskeln dabei in Betracht kommen, lässt sich aus den Werten der Drehungsmomente allein noch nicht sicher bestimmen. Die vorliegende Untersuchung bereitet die Lösung dieser Frage vor, indem man erfährt, welches Drehungsbestreben die einstweilen daraufhin noch nicht genau bekannten Muskeln zusammen auf Ober-, Unterschenkel und Fuss ausüben. Man hat sich deshalb fernerhin gar nicht mehr mit der von den Muskeln erzeugten Bewegung zu befassen, sondern nur noch eine Reihe von statischen Aufgaben zu lösen.

Im Anfange der Schwingung wirken die Muskeln auf den Oberschenkel mit positiven Drehungsmomenten ein, d. h. sie suchen denselben im umgekehrten Sinne des Uhrzeigers zu drehen, sie unterstützen die Schwere, die den Oberschenkel mit dem unteren Ende nach vorn dreht. Hier wirken wahrscheinlich folgende Muskeln: Iliopsoas, Rectus femoris, Tibialis anterior. Die Spannung der Muskeln wird im Verlauf der Schwingung allmählich geringer, bis die Kontraktion gegen Ende des ersten Drittels der Schwingungsdauer ganz aufhört. Nun folgt eine etwa 0,04 Sekunden lange Pause, in der nur der Tibialis anterior schwach kontrahiert oder rein elastisch gespannt ist. Nach Ablauf der Pause kontrahieren sich voraussichtlich sogen. Rückwärtsstrecker des Oberschenkels, wie M. glutaeus maximus, ferner einer oder der andere der drei Muskeln: langer Kopf des Biceps, Semimembranosus, Semitendinosus, während der Tibialis anterior in seiner Spannung verbleibt. — Im letzten Viertel der Schwingungszeit wird der Tibialis anterior voraussichtlich von dem Gastrocnemius abgelöst, während sich der Soleus wahrscheinlich nicht kontrahiert. — Kurz vor dem Auftreten des Beines auf den Boden tritt dann „vielleicht“ der M. tibialis anterior in Tätigkeit. — Die beiden über das Fussgelenk fortziehenden Muskeln scheinen während des Schwingens im allgemeinen überhaupt nur geringe Spannungen anzunehmen. — Eine weitere spezielle Untersuchung soll zeigen, wie weit diese Vermutungen über die Wirkung der Muskeln bei der Schwingung des Beines durch andere Tatsachen gestützt werden.

Weitere Beiträge zur Lehre vom Gehen liefert der Kliniker Ernst Jendrassik (54). Er berichtet über Untersuchungen, die er 1. über den den Gang auf horizontaler Fläche, diesmal in der frontalen Ansicht der Versuchsindividuen, 2. über den Gang auf schief aufsteigender und abfallender Ebene, 3. über das Hinaufsteigen auf einer erhöhten Fläche (Stuhl), also Treppensteigen und Hinabtreten von derselben angestellt hat. Wie früher wurden photographische Aufnahmen an lebenden nackten

Menschen beiderlei Geschlechtes gemacht (Kinematograph). Der Zweck der Untersuchungen war sowohl ein rein theoretischer als auch praktischer, die Grundlagen für die pathologischen Gangarten zu gewinnen (spastischer Gang, Ataxie u.s.w.) — 1. Gehen auf horizontaler Ebene, von vorn und hinten betrachtet. Zahlreiche Aufnahmen von Gesunden und Kranken ergaben, dass wir in der Phase der Unterstützung des Körpers durch beide Beine normalerweise mit dem hinteren Fusse nicht nur zur Bewegung in sagittaler Richtung dem Körper die nötige kinetische Energie übermitteln, sondern dass wir auch durch denselben Akt gleichzeitig die senkrechte Haltung des Körpers sichern, auf dieselbe Weise, wie der Radfahrer durch die Bewegung auf dem Rade im Gleichgewicht erhalten wird. In Übereinstimmung mit Otto Fischer stellte Jendrassik fest, dass (bei Gesunden) die Sagittallinie des Scheitels beim Gehen nur sehr wenig nach der Seite des aufgestützten Beines neigt; der Zeitpunkt des Überganges auf die andere Seite fällt etwas vor die Phase, in der das schwingende Bein die Erde berührt und fällt mit der Mitte der Distanz zwischen beiden die Erde berührenden Füssen zusammen. Bei pathologischen Gangarten (Myelitis transversa, Ataxie, spastische Paralyse, Hemiplegie) ist die Seitwärtsbewegung der oberen Körperhälfte bedeutender, — d. h. eigentlich handelt es sich um eine seitliche Verschiebung des Kopfes, verursacht durch Neigung des Beckens im gestützten Hüftgelenk. Schon unter physiologischen Verhältnissen zeigt sich eine kleine Seitwärtsneigung des Rumpfes im Hüftgelenk, die zur Verkürzung des schwingenden Beines beiträgt. — 2. Gang auf schief ansteigender Ebene. Trotz der etwas verkleinerten Schrittgrösse bewegen sich Ober- und Unterschenkel in weiteren Winkeln als beim horizontalen Gange. Nur „die grösste Bewegung des Unterschenkels nach vorn, wobei die Haltung des Unterschenkels bloss im Verhältnis zur Senkrechten gemessen wird", ist kleiner, da der auf schiefer Ebene Steigende seinen Unterschenkel in der vorderen Phase des Schrittes nicht ganz strecken kann, ausser wenn er ganz kleine Schritte machen würde, — und selbst dann würde ein solches Verhalten die Arbeit vergrössern und dem Gange einen ganz ungewohnten Charakter verleihen. (Vergl. den „Gebirgsschritt" für das Tragen von Verwundeten. Ref.) Durch die Streckung des Unterschenkels in der vorderen Schrittphase gewinnt der Körper einen nicht unwesentlichen Zuwachs an kinetischer Energie beim Gehen auf wagerechtem Boden; das Ausbleiben dieses Teiles der Energie beim Steigen wird einigermassen durch die stärkere Erhebung des Oberschenkels und durch die damit verbundene Verlagerung des Gesamtschwerpunktes nach vorn ersetzt. Die beiden Fersen berühren, wie beim Gehen auf horizontaler Ebene, nie gleichzeitig den Boden; im

Moment, da die Ferse des schwingenden Fusses den Boden berührt, erhebt sich schon die des hinteren Beines. Der Rumpf, ja sogar der Kopf, ist auffallend nach vorn geneigt: die Arme hatten in Jendrassiks Versuchen, obwohl die Versuchsindividuen nach dieser Richtung hin nicht beeinflusst waren, keinen Anteil an der Bewegung, — sie blieben in „ruhiger herabhängender Haltung" etwas vor dem Hüftgelenk. — Wichtige Folgerungen sind aus dem Obigen für die zum normalen Gang nötigen Muskelbewegungen zu ziehen. Diese setzen sich sowohl aus statischen wie lokomotorischen Muskelwirkungen zusammen. Bei letzteren ist zu unterscheiden die Muskeltätigkeit, welche das eigentlich aktive Bein betrifft und jene, die das schwingende Bein bewegt. Das aktive Bein ist, entgegen den bisherigen Auffassungen jenes, welches in der Phase der doppelseitigen Aufstützung sich hinten befindet und so lange es den Boden berührt, den Körper nach vorn schiebt und gleichzeitig mit der nötigen kinetischen Energie ausrüstet, die in der passiven Schrittphase die weitere Fortbewegung ermöglicht. In der Phase der einseitigen Aufstützung schwingt dieselbe Extremität, die vordem aktiv war, nach vorn, — dabei beugt sich zu Beginn das betreffende Knie, streckt sich aber im Laufe der Schwingung und gelangt nahezu ganz gestreckt vorn am Boden an; die Aktivität dieses Beines bestimmt die Schrittlänge und übt einen gewissen Einfluss auf die Bewegung des Gesamtschwerpunktes aus. Das andere Bein verhält sich während dieser Phasen sehr passiv, trägt zwar die Körperlast, doch übt es keinen Einfluss auf die Fortbewegung aus, ja selbst das Strecken des Oberschenkels (nicht des Kniegelenkes) erfolgt bloss relativ zur Bahn des Beckens, und ist keine aktive Arbeit, sondern kann mit der Bewegung eines Wagens verglichen werden, wobei die Achse des Rades durch den passiven aufgestützten Fuss, das Bein durch die Speiche dargestellt wird.

Bei der Selbstbeobachtung finden hier auffallende Selbsttäuschungen statt. Geht man auf steigendem Weg, so bekommt man das Gefühl, als ob man seinen Körper durch das vorn aufgesetzte und nach hinten gezogene Bein weiterbefördere. — 3. Gehen auf schief fallender Ebene. — Die Kurve des Hüftgelenks entspricht im allgemeinen dem Spiegelbild der Kurve des Gelenks beim Gehen auf ansteigender Ebene. — Als allgemeines Ergebnis spricht Verf. aus: beim Gehen auf schiefer Ebene wiederholt sich der Mechanismus des Gehens auf horizontaler Gangebene; ist diese nicht wagerecht, so fällt die Neigung in die Periode des steigenden, das Sinken in den Abschnitt des sinkenden Teiles der Schwerpunktwellenlinien. — 4. Hinaufsteigen auf eine erhöhte Gehfläche (Treppensteigen). Das Hinauftreten auf eine erhöhte Fläche (zum Versuch wurde ein Stuhl

von 47,5 cm Höhe genommen) geschieht in der Weise, dass das unten aufgestützte Bein mittelst gleichmässiger Beschleunigung dem Gesamtschwerpunkt eine solche kinetische Energie gibt, dass dieser, nachdem der hinten aufgestützte Fuss den Boden verlassen hat, sich weiter bewegt und nach einer kleinen Senkung in den letzten zwei Dritteln in gerader Linie schräg aufwärts steigt. Die kinetische Energie wird z. T. durch eine entsprechende rasche Bewegung der Arme geliefert. Sie erleichtert die Arbeit der Wadenmuskulatur und findet ihr Ende mit dem Beginn der einseitigen Aufstützung. In diesem ersten Moment des Aufschwingens — wenn eben das hintere Bein sich vom Boden abhebt — ist zwar das Hüftgelenk schon bedeutend über seine tiefste Stelle hinaus (vgl. oben), ohne jedoch die Höhe, welche es in der ersten gehenden Schrittphase beim Aufsetzen des vorderen Beines hatte, zu überschreiten. Die Senkung des Hüftgelenkes hat den Zweck, die Periode der Beschleunigung zu verlängern — das letzte Drittel der Steigung ist ausschliessliche Arbeit des oben aufgestützten Beines, die kinetische Energie hilft dem Körper bloss in den unteren zwei Dritteln des Aufschwunges. Das oben aufgesetzte Bein bewirkt aber nicht nur im letzten Drittel die Erhebung des Körpers, sondern übt seinen Einfluss auch schon früher auf den Körper, — sonst könnte die Hüftgelenkskurve (siehe oben) keine gerade Linie sein. — Die gemeinsame Aktion der beiden unteren Extremitäten gewährt einen schönen Einblick in die äusserst präzise und ökonomische Koordination ihrer Arbeit. Der vordere Fuss macht insofern eine unnötige, Kräfte raubende Arbeit, als er in einer nach oben konvexen Kurve sich bewegt, d. h. höher gehoben wird, als die Fläche (Stuhl, Treppenstufe). Hierauf beruht wohl zum Teil die bekannte unverhältnismässige Ermüdung beim Treppensteigen gegenüber dem Bergsteigen! (Ref.) — 5. Beim Heruntersteigen von einer erhöhten Fläche (Treppe, Stuhl) handelt es sich nicht nur um ein Herabtreten, sondern auch um ein Weiterschreiten. Die Kurven für die Bewegungen der einzelnen Gelenke sind den vorigen (Hinaufsteigen) ähnlich, d. h. Spiegelbilder. Das Hüftgelenk durchläuft seine Bahn in etwas nach oben konvexem Bogen; zwischen beiden Hüftgelenken ist ein kleiner Unterschied, da die dem schwingenden Bein entsprechende Hälfte sich rascher senkt, als die andere. Die Kurve des Kopfes ist anfangs nach oben, dann nach unten konvex, etwa so: ∾

Aus den an Lebenden ausgeführten Versuchen Zuppingers (80) über die aktive Beugung im unbelasteten Kniegelenk geht folgendes hervor. Die Drehpunkte für die Beugebewegung der Tibia bei ruhendem Femur befinden sich anfangs in der Gegend der vorderen Gelenkspalte, z. T. sogar in der Tibia (!), von ca. 25—30° an um den Mittelpunkt der

hinteren Partie der Femurkondylen herum. — Für die hier in Frage kommenden Bänder des Kniegelenkes (tibiales und fibulares Seitenband, vorderes und hinteres Kreuzband) fehlten bisher genaue Angaben über Länge und Breite, Verlauf bei bestimmten Gelenkstellungen und vor allem die gegenseitigen Lagen ihrer Insertionen. Das tibiale Seitenband ist 10 cm lang, seine oberste Insertion liegt über dem Meyerschen hinteren Drehpunkt; es verläuft in der Streckstellung nach unten und etwas nach vorn. Das fibulare Seitenband ist 5 cm lang, verläuft nach abwärts und hinten, bildet in der Streckstellung mit dem tibialen Bande einen Winkel von 35° und inseriert am Femur unterhalb des Meyerschen hinteren Drehpunktes. Die Länge der Kreuzbänder beträgt: vorderes 3,4 cm, hinteres 5 cm; der Abstand der unteren Insertionen 5 cm, der oberen 1,7 cm: Verhältnisse von 2:3:3:1. Diese vier Bänder lassen sich zu 6 Paaren kombinieren: 1. Cruciatum ant. mit post.; 2. Cruc. ant. mit Collaterale tibiale; 3. Cruc. ant. mit Collaterale fibulare; 4. Cruc. post. mit Collaterale tibiale; 5. mit Collaterale fibulare; 6. Collaterale tibiale und fibulare. Praktisch in Betracht kommen nur die Kombinationen 1, 2, 3, 6. Letztere wird bei 2 und 3 genügend berücksichtigt. Für die letzten drei Viertel der aktiven Beugung kommen nur die Cruciata in Betracht. Hier gibt Zuppinger den Gebr. Weber Recht gegen H. Meyer, abgesehen von der Anspannung des Cruc. post. bei „maximaler" Streckung; nur bei „Übertretung" derselben werde das Cruc. post. gespannt. — Aus mathematischen Erwägungen, praktischen Versuchen mit Modellen und Studien von Röntgenbildern ergibt sich ferner: aus der Streckstellung findet unter Rollung im medialen Gelenke eine Beugung von etwa 10—12° statt, von da wird die Flexion bis zu Ende besorgt durch Gleitung der tibialen Gelenkmitte längs dem medialen Femurkopf nach hinten. — Die Schlussergebnisse sind folgende: 1. die aktive Beugung im Kniegelenk verläuft, die Schlussrotation einbegriffen, „zwangsläufig", — doch ist dieser Zwang kein ganz strenger! — 2. das Knie ist kein „konaxiales" Gelenk, d. h. die Relativbewegungen der Tibia sind verschieden von denen des Femur. — 3. Die Flexionsbewegung setzt sich im medialen wie im lateralen Gelenk zusammen aus einer Rollung und einer nachfolgenden Gleitung der Tibia längs den Femurkondylen. — 4. Die Rollung im lateralen Gelenk ist grösser als im medialen und es ergibt sich daraus mit Notwendigkeit (!) die Schlussrotation. — 5. Die Polbahnen für die Rollbewegung sind die vorderen Portionen der tibialen und femoralen Gelenkprofile, für die Gleitbewegungen die Evoluten der Femurkondylen mit ihren Tangenten. — Die Achse für die Rotation geht durch die hintere äussere Partie der tibialen Gelenkfläche. — 6. Der Zwangslauf wird geleitet von den jeweilen

gespannten Bändern. — 7. Die Bänder werden durch die Form der Gelenkprofile in entsprechender Spannung erhalten. — 8. Die Gelenkknorpel und Menisci sind die Druckorgane, die Korrelate der Bänder, die Zugorgane sind. — 9. Die Hemmung der Streckung erfolgt wesentlich durch Anschlag, die der aktiven Beugung durch Annäherung an den toten Punkt. — 10. Auswärtsrotatoren für die Schlussrotation gibt es am Knie nicht. — 11. Die Patella vergrössert das statische Moment der Extensoren.

VI.

Verdauungs-Apparat.

Von

Albert Oppel, Stuttgart.

Mundhöhle (Die Mundhöhlenschleimhaut der Wirbeltiere in ihren Beziehungen zur äusseren Haut, Form der Mundhöhle besonders des Gaumens, feinerer Bau der Mundhöhlenschleimhaut). — **Zunge** (Amphibien und Reptilien, Vögel, Säugetiere und Mensch). — **Bauchspeicheldrüse** (Vorkommen und Gliederung, die Zelle der Drüsenendstücke, zentroazinäre Zellen, Endgänge und Ausführgänge, Gefässversorgung, intertubuläre Zellhaufen). — **Leber** (Die Leber verschiedener Wirbeltiere, Lappung der Leber, die Leberzelle, Zwischengewebe der Leber, Blutgefässe und Nerven der Leber).

Literatur:

a) Neue Literatur über den gesamten Verdauungs-Apparat.

Alliot, L. (*05*), La capacité stomacale du nouveau-né. Thèse de doctorat en méd. Paris. 1905. 8°.

Amato, A. (*05*), Sui processi di fissazione della cellula epatica. Arch. Anat. patol. e Sc. affini. V. 1. Fasc. 1. 1905.

Arcangeli, A. (*06*), I cambiamenti dell' epitelio intestinale de Box salpa L. durante l' assorbimento. 1 Taf. u. 4 Fig. Arch. Ital. V. 5. Fasc. 1. p. 150—176. 1906.

Arnold, Julius (*06*), Zur Morphologie und Biologie der Mastzellen, Leukozyten und Lymphozyten. Münch. med. Wochenschr. Jahrg. 53. Nr. 13. S. 585—589. 1906.

Banchi, Arturo (*05*), Situazione non frequente del colon pelvico e spostamento laterale del mesocolon pelvico e dell' uraco. Esiste un mesenterio ventrale dell' intestino terminale? 1 Fig. Monit. zool. ital. Anno 16. Nr. 10. p. 314—318. 1905.

Barnabò, Valentino (*04*), Brevi considerazioni e ricerche sulla conformazione dello stomaco umano e di altri mammiferi a proposito di una rara anomalia riscontrata in questo viscere nel Lepus cuniculus. Boll. soc. zool. ital. Anno 13. 1904. Ser. 2. Fasc. 7/8. p. 227—240.

Barthélemy, M. (*05*), De l' appendice chez le vieillard. Étude anatomique. 1 Taf. Rev. méd. de l'Est. T. 37. Nr. 17. p. 521—538. Nr. 18. p. 559—565. 1905.

Bath, W. (*05*), Über das Vorkommen von Geschmacksorganen in der Mundhöhle von Crocodilus niloticus Laur. Zool. Anz. Bd. 29. Nr. 11. S. 352—353. 1905.

Berry, Richard, J. A., and Lack, L. A. H. (*06*), The vermiform Appendix of Man, and the structural Changes therein coincident with Age. 11 Fig. Journ. of Anat. and Physiol. V. 40. P. 3. p. 247—256. 1906.

Bezzola, Carlo (*04*), Contributo alla conoscenza dell' assorbimento intestinale (Vertebrati) Boll. soc. med. chir. Pavia 1904. Nr. 4. p. 260—272.

Bizzozero, Enzo (*03*), Sull' ipertrofia compensatoria delle ghiandole salivari: ricerche sperim. Archivio per le sc. med. V. 27. p. 423—432. 1903.

Böhme, Richard (*04*), Über den Intestinaltraktus von Clarias melanoderma Bleeker. Philos. Inaug.-Dissert. Bern. p. 40 mit 3 Taf. 8°. Bern 1904.

Bordas, L. (*06a*), Structure des caecums ou appendices filiformes de l'intestin moyen des Phyllides (Phyllium crurifolium Audinet Serville). Compt. rend. Acad. Sc. T. 142. Nr. 11. p. 649—650. 1906.

Derselbe (*06b*), Morphologie de l'appareil digestif de la larve d'Anthonome (Anthonomus pomorum L.) Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 24. p. 1163—1164. (Réunion biologique de Marseille) 1906.

Botezat, E. (*04*), Geschmacksorgane und andere nervöse Endapparate im Schnabel der Vögel. (Vorläufige Mitteilung). Biol. Centralbl. Bd. 24. S. 722—736. 1904.

Derselbe (*06*), Die Nervenendapparate in den Mundteilen der Vögel und die einheitliche Endigungsweise der peripheren Nerven bei den Wirbeltieren. Mit 5 Taf. u. 1 Textfig. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 84. H. 2. S. 205—360. 1906.

Bouin, P. (*05*), Ergastoplasme et mitochondria dans les cellules glandulaires séreuses. Compt. rend. soc. biol. T. 58. Nr. 19. p. 916—917. 1905.

Bovero, Alfonso (*04a*), Sulle ghiandole sebacee libere nell'uomo. Giorn. Accad. Med. Torino. Anno 67. p. 319—320. 1904.

Derselbe (*04b*), Ghiandole sebacee libere (Nota di morfologia comparata.) Archivio per le scienze mediche. V. 28. Nr. 35. p. 541—556. 1904.

Broman, Ivar (*05*) Über die Entwickelung der Mesenterien, der Leberligamente und der Leberform bei den Lungenfischen. 1 Taf. u. 54 Fig. In: Semon, R. Zool. Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. Lief. 24. Bd. 1. Ceratodus. Lief. 5. p. 75—130. Denkschr. d. Med. nat. Gesellsch. Jena. Bd. 4. S. 587—640. 1905.

Browicz, M. T. (*05*) Über die sekretorische Funktion des Leberzellkernes. (Sur la fonction sécrétoire du noyau des cellules hépatique). Mit 1 Taf. Bullet. internat. de l'acad. des sciences de Cracovie. Anz. d. Akad. d. Wissensch. in Krakau. Math.-naturwissensch. Cl. Nr. 3. S. 250—253. Krakau 1905.

Bürgi, Oskar (*05*), Blinddarm und Wurmfortsatz bei den Wirbeltieren. Antrittsrede. Schweizer Arch. f. Tierheilk. Bd. 47. S. 173—194. 1905.

Bugnion, E. (*05*), L'estomac du Xylocope violet (Xylocopa violacea Fab.) Avec 4 planches. Bullet. de la soc. entomolog. suisse. V. XI. 3 fasc. p. 109—128. Sept. 1905.

Bujard, Eugène (*05*), Sur les villosités intestinales. 10 Fig. Bibliogr. anat. T. 14. Fasc. 4. p. 236—242. 1905.

Burne, R. H. (*05*), Notes on the muscular and visceral anatomy of the Leathery Turtle (Dermochelys coriacea). 19 Fig. Proc. of the zool. soc. of London. 1905. V. 1. P. 2. p. 291—324.

Carlier, E., Wace (*05*), Concerning the secretion of ferments by the liver cells and some of the changes observable in them during digestion. Mit 2 Taf. La Cellule T. 22. Fasc. 2. p. 431—456. 1905.

Cesaris-Demel, A. (*04*), Di un caso raro di malformazione congenita del fegato. 2 Taf. Archivio per le sc. med. Anno 28. Fasc. 3. p. 397—414. 1904.

Chaine, J. (05), La langue des oiseaux. Bull. scient. de la France et de la Belgique. T. 29 (Ser. VI. V. 8). 1 Taf. 1905.

Cholodkovsky, N. (05), Über die Speicheldrüse von Chermes. 1 Fig. Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiol. Bd. 1. H. 1. S. 167—169. 1905.

Ciaccio, Carmelo (06), Sur une nouvelle espèce cellulaire dans les glandes de Lieberkühn. 1 Fig. Compt. rend. soc. Biol. T. 60. 1906. Nr. 2. p. 76—77.

Clermont (06), Anomalie rare du duodénum. 1 Fig. Bull. et mém. soc. anat. de Paris. Année 80. 1905. Sér. 6. T. 7. Nr. 10. p. 884—886. 1906.

Cole, F. J. (05), Notes on Myxine. Anat. Anz. Bd. 27. Nr. 12/13. S. 323—326. 1905.

Cunningham, D. J. (05), The varying form of the stomach. (Abstract): Trans. of the med. chir. soc. Edinburgh. N. S. V. 24. p. 47—51. 1905.

Dale, H. H. (05), On the Islets of Langerhans in the pancreas. 2 Taf. Philos. trans. of the R. soc. of London. Ser. B.: Biol. Pap. V. 197. p. 25—46. London 1905.

Debeyre, A. (05), Pancréas accessoire chez „Cercocebus cynomolgus". Bibliogr. anat. T. 14. Fasc. 3. p. 211—213. 1905.

Diamare, Vincenzo (05a), Studii comparativi sulle isole di Langerhans del pancreas. Memoria 2. 2 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. 22. H. 4/6. S. 129 bis 187. 1905.

Derselbe (05b), Zweite Mitteilung über die physiologische Bedeutung der Langerhansschen Inseln im Pankreas. Zentralbl. f. Physiol. Bd. 19. Nr. 4. 1905.

Disse (03), Über die Blutgefässe der menschlichen Magenschleimhaut. Sitzungsber. d. Ges. z. Beförderung d. ges. Naturwissensch. zu Marburg 1903. S. 31—38. Marburg 1904 (s. das Referat über die ausführliche Arbeit in diesen Ergebnissen. Bd. 14. S. 122 f.)

Derselbe (04a), Über die Entwickelung des Kloakenhöckers bei Talpa europaea. Sitzungsbericht d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg. Juni 1904. S. 45—55. Marburg 1905.

Derselbe (04b), Weitere Mitteilungen über das Verhalten des Schleims im Magen von menschlichen Embryonen und von Neugeborenen. Mit 1 Taf. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. IV. H. 3. S. 227—238. 1905.

Eastman, C. R. (04), A recent paleontological induction. Science N. Ser. V. XX. July-December (II) 1904. p. 465—466. New-York 1904.

Ehrenfried (05), Zur Kasuistik der Transpositio viscerum omnium. Verh. d. Deutschen Röntgen-Ges. Bd. 1. Verh. u. Berichte des 1. Kongresses zu Berlin 1905. S. 209—211. Hamburg 1905.

Eichenberger, Rudolf (06), Ein Fall von Situs viscerum inversus partialis abdominis. 2 Fig. Aarau. Sauerländer & Co. 1906. 27 S. 8°.

Elgood, Olive M. (06), Notes of a case of persistent cloaca. 1 Fig. Lancet 1906. V. 1. Nr. 22. p. 1531—1532. 1906.

Ellenberger, W. (06), Beiträge zur Frage des Vorkommens, der anatomischen Verhältnisse und der physiologischen Bedeutung des Caecums, des Processus vermiformis und des cytoblastischen Gewebes in der Darmschleimhaut. Arch. f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1906. Physiol. Abt. H. 1/2. S. 139—186.

Erdély, A. (05), Über die Beziehungen zwischen Bau und Funktion des lymphatischen Apparates des Darmes. 1 Taf. Zeitschr. f. Biol. Bd. 46. S. 119—152. 1905.

Fleischmann, Albert (06), Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten. (8. Forts.). Dimpfl, Hans, Die Teilung der Kloake bei Cavia cobaya. 2 Taf. u. 32 Fig. Schwarztrauber, J., Das Analrohr des Schafes. 5 Fig. Gegenbaurs Morphol. Jahrb. Bd. 35. H. 1/2. S. 15—74. 1906.

Fraenkel, Eug. (05), Über die Blutgefässversorgung des Wurmfortsatzes. 2 Taf. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. 9. H. 1. S. 1—6. 1905.

Fredet (05), A propos de communication de MM. Quénu et Heitz-Boyer sur l'anatomie du

caecum et de l'appendice. Bull. et Mém. de la soc. anat. de Paris. Année 80. Sér. 6. T. 7. Nr. 3. p. 188—190. 1905.

Géraudel, Emile (06), Origine du foie et signification du mésoderme. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 23. p. 1047—1049. 1906.

Gerhartz, Heinrich (06), Multiplizität von Hoden und Leber. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 21/22. S. 522—528. 1906.

Giannelli, Luigi (04), Sullo sviluppo della cavità epato-enterica negli Anfibii. Con 3 tav. e 2 Fig. nel testo. Archivio italiano di Anatomia e di Embriologia. V. 3. S. 165—198. 1904.

Goldschmidt, F. (05), Zur Kasuistik des Sanduhrmagens. 1 Fig. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 84. H. 1/4. S. 246—250. Festschr. f. G. Merkel in Nürnberg. 1905.

Gradenigo, G. (05), Sulla innervazione motrice del velo del palato. Arch. ital. Otol. V. 17. 1905. Ser. 2. Fasc. 1. p. 22—24.

Greil (05), Über die Genese der Mundhöhlenschleimhaut der Urodelen. Mit 6 Abb. Anhang: Über die Bildung des Mundes bei Triton alpestris. Mit 10 Abb. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 19. Vers. (1. vereinigter internationaler Anat. Kongress) in Genf 1905. S. 25—37. Jena 1905.

Gross, G., et Sencert, L. (05), Malformations multiples de la portion sousdiaphragmatique du tube digestif, avec considérations sur l'oblitération congénitale de l'intestin grêle. 3 Taf. u. 3 Fig. Rev. d'Orthopéd. 1905. Nr. 5. p. 399—429.

Grynfeltt, E., et Delmas, J. (05), Forme du segment caeco-appendiculaire de l'intestin. Montpellier médical. Année 48. (Sér. 2. T. 22). Nr. 41. p. 357—359. 1905. (à suivre).

Guieysse, A. (05), Étude des cellules des tubes hépatiques de l'Anilocra frontalis Edwards. 1 Fig. Bull. de la soc. philomat. de Paris. Sér. 9. T. 7. p. 207—211. 1905.

Haane, Gunnar (05a), Über die Kardiadrüsen und die Kardiadrüsenzone des Magens der Haussäugetiere. Vet. med. Dissert. Giessen 1905. 8°. S. 38. 1 Taf. (s. das Referat in diesen Ergebnissen. Bd. 14. S. 93f.)

Derselbe (05b), Über die Kardiadrüsen und die Kardiadrüsenzone des Magens der Haussäugetiere. Nachträgliche Bemerkung. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. Jahrg. 1905. S. 463—464. 1905.

Hamecher, Hans jr. (06a), Ein Beitrag zur Frage des Vorkommens einiger Mundhöhlendrüsen (der Gl. parafrenularis, paracaruncularis sublingualis und der Gl. marginales linguae) und eigenartiger Epithelnester im Epithel der Ausführungsgänge von Mundhöhlendrüsen. Mit 2 Abb. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 15/16. S. 405—409. 1906.

Hamecher, H. A. K. F. (06b), Vergleichende Untersuchungen über die kleinen Mundhöhlendrüsen unserer Haussäugetiere. 6 Fig. Leipzig. 108 S. 1906.

Hasse, C. (05a), Der menschliche Magen. Verhandl. Gesellsch. Deutsch. Naturf. u. Ärzte. 76. Versamml. Breslau 1904. 2. Teil. 2. Hälfte. S. 478—479. Leipzig 1905 (s. das Ref. in diesen Ergebnissen Bd. 14. S. 135f.)

Derselbe (05b), Die Speichelwege und die ersten Wege der Ernährung und der Atmung bei dem Säugling und im späteren Alter. 2 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1905. Anat. Abt. H. 4. S. 321—332. 1905.

Heiberg, K. A. (06), Beiträge zur Kenntnis der Langerhansschen Inseln im Pankreas nebst Darstellung einer neuen mikroskopischen Messungsmethode. Anat. Anz. Bd. 29. Nr. 1/2. S. 49—60. 1906.

Heiderich, Friedrich (06), Über das Vorkommen von Flimmerepithel an menschlichen Papillae vallatae. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 11/12. S. 315—316. 1906.

Helly, Konrad (05a), Acidophil gekörnte Becherzellen bei Torpedo marmorata. Mit 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw. Bd. 66. S. 434—439. 1905.

Derselbe (05b), Studien über Langerhanssche Inseln. Mit 1 Taf. Archiv f. mikrosk. Anat. u. Entw. Bd. 67. H. 1. S. 124—141. 1905.

Herzbruch, Kurt (*06*), Ein Fall von Situs viscerum inversus totalis. Dissert. med. München 1906. 8°.

Horder, T. J. (*06*), A case of complete transposition of viscera in an Adult. 1 Fig. St. Bartholomews Hosp. Rep. V. 41. p. 111—113. 1906.

Howell, C. M. H. (*06*), A case of congenital occlusion of the small intestine. St. Bartholomews Hosp. Rep. V. 41. p. 135- 138. 1906.

Jackson, C. M. (*05*), On the topography of the pancreas in the human foetus. 11 Fig. Anat. Anz. Bd. 27. Nr. 20/21. p. 488—510. 1905.

Jonescu, C. N. (*05*), Les pores abdominaux des Acipenserides. Annales scientif. de l'Université de Jassy. T. 3. Fasc. 2. p. 167—168. 1905.

Joris, Hermann (*05*), Revêtement corné de l'épithélium oesophagien. 3 Fig. Bibliogr. anat. T. 14. Fasc. 4. p. 262—266. 1905.

Jouvenel, J. (*06*), Répartition des glandes de l'estomac chez un supplicié: présence de glandes de Lieberkühn. 1 Taf. u. 1 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Année 42. 1906. Nr. 1. p. 1—38.

Kallius, E. (*06*), Beiträge zur Entwickelung der Zunge. II. Teil. Vögel. 3. Melopsittacus undulatus. Mit 23 Textfig. und einer Doppeltaf. Anat. Hefte. H. 95. (31. Band.) S. 605 bis 651. 1906.

Kaufmann, Marie (*06*), Über das Vorkommen von Belegzellen im Pylorus und Duodenum des Menschen. 1 Taf. u. 3 Fig. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 19/20. S. 465—474. 1906.

Keibel, Franz (*05*), Zur Embryologie des Menschen, der Affen und der Halbaffen. Mit 22 Abbild. Verh. d. anat. Ges. 19 Vers. (1. verein. internat. Anat.-Kongress) in Genf 1905. S. 39—50. Jena 1905.

Kernot, Enr. (*04*), Note anatomo-istologiche sulla tonsilla. 1 Taf. Napoli, tip. de Rubertis 1904. 15 S. 8°.

Kiesow, Federico (*02a*), Sulla presenza di calici gustativi nella superficie linguale dell' epiglottide umana, con alcune riflessioni sugli stessi organi che si trovano nella mucosa della laringe. Nota preliminare. Giorn. Accad. di Med. di Torino. T. 134. Anno 65 (Ser. 4. V. 8). p. 485—488. 1902.

Kohlmeyer, O. (*06*), Topographie des elastischen Gewebes in der Gaumenschleimhaut der Wanderratte, Mus decumanus. Mit 8 Textfig. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 81. H. 1. S. 145—190. 1906.

Kreuter, Erwin (*03*), Über den soliden Ösophagus der Selachier. 38 Seiten. 2 Taf. Med. Inaug.-Dissert. München 1901. Erlangen 1903.

Krüger, Albert (*05*), Untersuchungen über das Pankreas der Knochenfische. Mit 2 Taf. Wissensch. Meeresuntersuchungen. N. F. Bd. 8. Abteilung Kiel. S. 57—77. 1905.

Kunstler, J. et Chaine, J. (*06*), Les papilles palatines de la Girafe. Gaz. hebdom. des sc. méd. de Bordeaux. T. 27. Nr. 6. p. 65. 1906.

Läwen, A. (*06*), Über die äusseren Fisteln bei angeborener Atresia ani s. recti und über die Darstellung des kongenital verschlossenen Rektums im Röntgenbilde. Mit 6 Abb. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 48. H. 2. S. 444—455. 1906.

Laguesse, E. (*05d*), Ilots de Langerhans et sécrétion interne. Compt. rend. soc. biol. T. 59. Nr. 31. p. 368—370. 1905.

Derselbe (*05e*), Le pancréas. 1 Partie. 33 Fig. Revue gén. d'Histol. T. 1. 1905. Fasc. 4. p. 543—715.

Lane, M. H. (*06*), On the so-called transitional Cells of Lewaschew in the Islets of Langerhans. The American Journ. of Anat. V. 5. Nr. 2. p. XVI—XVII. (Proc. Amer. Anat.) 1906.

Launois, G. E. (*05*), Conférences autographiées sur l'histologie appliquée des muqueuses faites à la Faculté de médecine. Paris 1905.

Letulle, Maurice (*06*), L'appendice vermiforme de l'homme. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 18. p. 842—844. 1906.

Leven, G. et Barret, G. (06), Radioscopie gastrique. L'estomac du nourrisson. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 19. p. 930—931. 1906.

Linton, R. G. (05), On the morphology of the mammalian palatine rugae. The veterinary Journal. Okt. 1905. p. 220—255.

Mangold, Ernst (06), Der Muskelmagen der Körner fressenden Vögel, seine motorischen Funktionen und ihre Abhängigkeit vom Nervensystem. 1 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 111. H. 5/6. S. 163—239. 1906.

Maresch, Rudolf (05), Über Gitterfasern der Leber und die Verwendbarkeit der Methode Bielschofskys zur Darstellung feinster Bindegewebsfibrillen. 4 Fig. Centralbl. f. allg. Pathol. Bd. 16. Nr. 16/17. S. 641—649. 1905.

Marrassini, Alberto (04), Sopra alcune particolarità di struttura del pancreas, considerato specialmente in rapporto al fenomeno della secrezione esocrina. Clinica moderna. Anno 10. 1904. Nr. 43. p. 509—516.

Martin, Ferdinand, Paul (06), Vergleichend-histologische Untersuchungen über den Bau der Darmwand der Haussäugetiere. 1 Mitt. Über Gestalt, Lage und Länge der Darmeigendrüsen und der Zotten, sowie die Membrana propria. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk. Bd. 32. H. 3. S. 317—336. 1906.

Marzocchi, Vittorio, e Bizzozero, Enzo (05a), Sul trapianto delle ghiandole salivari mucose. Archivio per le scienze med. V. 29. Fasc. 4. p. 347—350. 1905.

Dieselben (05b), Sulle conseguenze della legatura del dotto di Wharton nel cane. Archivio per le sc. med. V. 29. Fasc. 4. p. 351—356. 1905.

Dieselben (05c), Sul trapianto delle ghiandole salivari mucose. Giorn. Accad. med. Torino. Anno 68. Nr. 7/8. p. 589—592. 1905.

Miller, W. S. (05a), A pancreatic Bladder in the domestic cat (felis domesticus.) 1 Fig. Anat. Anz. Bd. 27. Nr. 4/5. p. 119—120. 1905.

Derselbe (05b), The Mesentery in Amphibia and Reptilia. The American Journ. of Anatomy. V. 4. (Proceed. of the Assoc. of American Anatomists). 1905.

Mitchell, P. Chalmers (05), On the intestinal tract of Mammals. 50 Fig. Transact. of the zool. soc. of London. V. 17. 1905. P. 5. p. 437—536. 1905.

Mohr, Ludwig (05), Über einen Fall von totaler Verwachsung des weichen Gaumens mit der hinteren Rachenwand und gleichzeitiger Stenose an der Grenze des Meso- und Hypopharynx. Dissert. med. München 1905.

Montini, A. D. (05), Contributo allo studio dell' occlusione intestinale da diverticolo di Meckel. Gazz. Ospedali. Anno 26. Nr. 19. p. 200—202. 1905.

Mumford, James G. (06), An anomaly of the duodenum resulting in death after gastroenterostomy. 1 Taf. Ann. of Surgery. P. 157. 1906. p. 88—91.

Noll, A. (05), Zur Histologie der ruhenden und tätigen Fundusdrüsen des Magens. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte. 76. Vers. Breslau 1904. 2. Teil. 2. Hälfte. S. 483—484. 1905. (Siehe das Referat in diesen Ergebnissen. Bd. 14. S. 94ff).

Nussbaum, M. (05), Über Drüsenformen. Anat. Anz. Bd. 27. Nr. 4/5. S. 121—122. 1905.

Oeder, Reinhard (05), Die Intermaxillardrüse der Kröte. Zool. Anz. Bd. 29. Nr. 17. S. 538—539. 1905.

Otis, J. Walther (05), Die Morphogenese und Histogenese des Analhöckers nebst Beobachtungen über die Entwickelung des Sphincter ani externus beim Menschen. Mit 36 Fig. auf Taf. 5—12. Anat. Hefte. H. 90. Bd. 30. S. 200—258. Wiesbaden 1905.

Pacaut et Vigier, P. (05a), Notes cytologiques sur les glandes salivaires d'Helix pomatia. 2 Fig. Bibliogr. anat. T. 14. Fasc. 4. p. 247—255. 1905.

Dieselben (05b), Notes cytologiques sur les glandes salivaires d'Helix pomatia. Verh. d. anat. Ges. 19. Vers. (1. vereinigt. internat. Anat.-Kongr.) in Genf 1905. S. 151—153. Jena 1905.

Dieselben (06a), Les glandes de Nalepa (glandes salivaires antérieures) de l'escargot. Compt rend. soc. biol. T. 60. 1906. Nr. 5. p. 230—232.

Pacaut et Vigier, P. (06b), Les glandes salivaires de l'escargot (Helix pomatia). Compt. rend. Acad. sc. T. 142. Nr. 7. p. 412—414. 1906.

Dieselben (06c), Distinction de deux évolutions sécrétoires dans les glandes salivaires proprement dites de l'escargot. Évolution du mucocyte. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 8. S. 417—419. 1906.

Dieselben (06d), Évolution du zymocyte dans les glandes salivaires proprement dites de l'escargot. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 8. p. 419—421. 1906.

Dieselben (06e), Sur le rôle du suc des glandes de Nalepa chez l'escargot. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 11. p. 545—546. 1906.

Dieselben (06f), Les glandes salivaires de l'escargot (Helix pomatia L.) Anatomie-physiologie. Contribution à l'histophysiologie glandulaire. 3 Taf. Archives d'anat. microscop. T. 8. Fasc. 3/4. p. 425—659. 1906.

Pardi, F. (05), Di una rara varietà della glandula sublingualis nella specie umana. Monit. zool. ital. Anno 16. Nr. 7/8. p. 220. (Rendic. 5. Assemblea Unione Zool. Ital.) 1905.

Pende, N. (05), Contributo alla fisio-patologia del pancreas con speciale riguardo agli isolotti di Langerhans. Policlinico. Anno 12. V. 12. 1905. Fasc. 11. p. 514—519.

Pensa, Antonio (04), Osservazioni sulla distribuzione dei vasi sanguigni e dei nervi nel pancreas: nota riassuntiva. Boll. soc. med.-chir. di Pavia. 1904. Nr. 3. p. 161—176.

Pirera, Alfonso (05), Sui rapporti fra tiroide e pancreas: studio sperimentale (mammiferi). Giorn. internaz. sc. med. Anno 27. Fasc. 1. p. 17—33. 1905.

Ponfick, E. (05), Über Lage und Gestalt des Magens unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. 42. Nr. 44a. p. X—XIV. 1905.

Ponzo, M. (05), Sur la présence de bourgeons gustatifs dans quelques parties de l'arrière-bouche et dans la partie nasale du pharynx du foetus humain. Arch. ital. de Biol. V. 43. p. 280—286. 1905.

Pougnault, Charles (05), Développement du lobe gauche du foie. Thèse en méd. de Paris. 1905. 8°. 51 Seiten.

Pugliese, Angelo (05), Cambiamenti morfologici dell' epitelio delle ghiandole digestive e dei villi intestinali nei primi giorni della rialimentazione. 1 Taf. Bull. Sc. med. Anno 76. Ser. 8. V. 5. Fasc. 6. p. 267—284. 1905.

Ramm, Malka (05), Über die Zotten der Mundlippen und der Wangenschleimhaut beim Neugeborenen. 2 Taf. u. 2 Fig. Anat. Hefte. Abt. 1. Arb. a. anat. Instit. H. 87. (Bd. 29. H. 1). p. 55—96. 1905. (Auch. Med. Inaug.-Dissert. Bern).

Ramond, Félix (04), Du mode d'absorption des graisses par l'intestin grêle. Archives de médecine expérimentale. T. 16. p. 655—664. 1904.

Ramström, M. (05), Untersuchungen und Studien über die Innervation des Peritoneum der vorderen Bauchwand. 14 Taf. Anat. Hefte. Abt. 1. H. 89. (Bd. 29. H. 3). S. 349 bis 443. 1905.

Reinke, Fr. (06), Über die Beziehungen der Wanderzellen zu den Zellbrücken, Zelllücken und Trophospongien. Mit 3 Abb. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 15/16. S. 369—378. 1906.

Rennie, J. (04), The epithelial islets of the pancreas in Teleostei. Brit. Ass. Report for 1903. London 1904. Trans. of Section D. (berücks. nach dem Ref. von Swale Vincent in Zentralbl. für normale Anatomie und Mikrotechnik. Bd. 2. 1905. S. 10.

Derselbe (05a), Über die physiologische Bedeutung der Langerhansschen Inseln im Pankreas. Centralbl. f. Physiol. Bd. 18. Nr. 23 (berücks. nach dem Ref. von Kr. im Centralblatt für normale Anatomie und Mikrotechnik. Bd. 2. 1905. S. 76.)

Réthi, L. (05), Untersuchungen über die Drüsen des weichen Gaumens und das Sekret derselben. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien. Math. nat. Cl. Bd. 114. Abt. III. S. 749 bis 750. 1905.

Retzius, Gustav (05), Zur Kenntnis der Nervenendigungen in den Papillen der Zunge der Amphibien. 1 Taf. Retzius, Biolog. Untersuchungen. N. F. Bd. 12. S. 61—64. 1905.

Retzius, Gustav (*06*), Die Gaumenleisten des Menschen und der Tiere. Mit 14 Taf. Biol. Untersuchungen. Neue Folge. Bd. 13. Nr. 15. S. 117—168. Stockholm 1906.

Robinson, Byron (*05*), Length of the enteron (small intestine). Med. Record. V. 68. Nr. 7. p. 256—259. 1905.

Rogers, John (*06*), Congenitals stenosis of the Pylorus. Ann. of Surgery. P. 161. p. 763 bis 764. 1906.

Roux, Jean Ch. et Riva, A. (*06*), Le mucus dans le contenu de l'intestin grêle et du gros intestin à l'état normal. Compt. rend. soc. biol. T. 60. N. 14. p. 669—670. 1906.

Rubinato, Giovanni (*05*), Sulla struttura istologica dei gangli nervosi dello stomaco. Con 4 Fig. Anat. Anz. Bd. 27. Nr. 22/23. p. 547—551. 1905.

Ruge, Georg (*06*), Die äusseren Formverhältnisse der Leber bei den Primaten. 58 Fig. Gegenbaurs Morphol. Jahrb. Bd. 35. H. 1/2. S. 75—289. 1906.

Savagnone, Ettore (*04*), Contributo alla conoscenza della fisio-patologia della cellula pancreatica: ricerche citologiche. M. Taf. Riforma med. Anno 20. 1904. Nr. 50. p. 1377 bis 1380.

Schiefferdecker, P. (*06*), Über einen Fall von rudimentärem grossen Netz beim Menschen und über die Bedeutung des Netzes. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 32. Nr. 25. S. 988—991. 1906.

Schulz, Fr. N. (*05*), Der histologische Bau der Säuredrüse von Pleurobranchaea Meckelii. Verhandl. Gesellsch. Deutsch. Naturf. u. Ärzte. 76. Versamml. Breslau 1904. 2. Teil. 2. Hälfte. S. 487—489. Leipzig 1905.

Sereni, Samuele (*05 a*), Ricerche sul „Nebenkern" delle cellule pancreatiche. M. Taf. Boll. soc. Lancisiana Ospedali Roma. Anno 20. Fasc. 2. (44 S.) 1905.

Derselbe (*05 b*), Ricerche sul „Nebenkern" delle cellule pancreatiche. Mit Taf. Boll. soc. Lancisiana Ospedali. Roma. Anno 25. Fasc. 1. p. 1—42. 1905.

Derselbe (*05 c*), Sulla presenza e distribuzione del grasso nei diversi elementi cellulari del pancreas. M. Fig. Policlinico. Anno 12. 1905. V. 12-M. Fasc. 11. p. 502—513.

Silvestri, Torindo (*05*), Sull' indipendenza funzionale ed anatomica dei lobi del fegato. Gazz. Ospedali. Anno 26. N. 55. p. 570—572. 1905.

Simon, L. G. (*03*), Contribution à l'étude de l'appareil lymphoïde de l'intestin. Thèse. Paris 1903 (vergl. das Referat von Soulié, Toulouse im Zentralbl. für normale Anatomie und Mikrotechnik. Bd. 2. 1905. p. 48).

Small, Edward H. (*05*), A case of imperforate rectum with absence of the anus. Journ. American med. assoc. V. 45. Nr. 18. p. 1305. 1905.

Sorge, Fritz (*06*), Kasuistischer Beitrag zur Kenntnis des Situs viscerum inversus. Dissert. med. Berlin 1906. 8°.

Spengel, J. W. (*05*), In Beziehung auf Mund- und Schlundzähne der Elasmobranchier. Zool. Anz. Bd. 29. Nr. 11. S. 332—333. 1905.

Sperino Guiseppe (*05*), Mancanza congenita della glandula submaxillaris nel sito normale; sua trasposizione sopra il m. mylohyoideus; fusione parziale della medesima colla glandula sublingualis. Mem. Accad. sc. Lett. ed Art. Modena. Ser. 3. V. 5. Mit 1 Taf. p. 3—18. 1905.

Spiess, C. (*04*), Sur la structure intime du tube digestif d'Aulastoma gulo Moq. — Tand. 1 Taf. Compt. rend. des séances du 6. Congrès internat. de Zool. Berne 1904. p. 391 bis 399. Genève 1905.

Derselbe (*05*). Sur l'évolution du foie. Compt. rend. Acad. sc. T. 141. Nr. 11. p. 506—508. 1905.

Stöhr, Ph. (*05*), Über die menschliche Unterzungendrüse. Sitzungsber. d. Physik.-med. Ges. Würzburg 1905. Nr. 5. S. 76—78.

Strecker, Friedrich (*05*), Über den Verschluss der Cardia. Arch. f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1905. Anat. Abt. H. 4. S. 273—300. 1905.

Süssbach, S. (*05*), Über gestaltende Einflüsse bei der Entwickelung des Darmkanals der Amphibien, Sauropsiden und Säugetiere. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte. 76. Vers. Breslau 1904. Teil 2. Heft 1. S. 258—261. Leipzig 1905.

Tarozzi, Giulio (*04*), Osservazioni anatomiche ed embriologiche sopra il legamento triangolare sinistro del fegato. 9 Fig. Archivio italiano di Anatomia e di Embriologia. V. 3. p. 525—545. 1904.

Tonkow, W. N. (*03*), Über die Venen des Pankreas. Aus dem anat. Institut der mediz. Unterrichtsanstalt für Frauen in St. Petersburg. (Der Russische Arzt 1903. Nr. 20. S. 749.) (Russisch).

Tricomi-Allegra, Giuseppe (*05*), Un caso di mancanza congenita del retto. 1 Fig. Atti d. R. Accad. Peloritana. V. 20. Fasc. 3. (12 S.) (Sep. Messina, d'Amico.) 1905.

Trouessart (*06*), Remarque au sujet de la note de M. Weinberg. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 18. p. 845—846. (Wurmfortsatz betr.) 1906.

Tschassownikow, S. (*06*), Über die histologischen Veränderungen der Bauchspeicheldrüse nach Unterbindung des Ausführungsganges. Zur Frage über den Bau und die Bedeutung der Langerhansschen Inseln. Mit 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. 67. H. 4. S. 758—772. 1906.

Venturi, Antonio (*05*), Un caso di stomaco a clessidra. Bull. Sc. med. Anno 76. Ser. 8. V. 5. p. 397—400. 1905.

Vermaat, Pieter (*04/05*), Untersuchungen über das Oberflächen-Epithel des Magens. 1 Taf. Haarlem. 1904. 48 Seiten. 8°. Dissert. vet.-med. Bern 1904/05.

Verson, E. *05*), Zur Entwickelung des Verdauungskanals bei Bombyx mori. 4 Taf. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 82. (Festschr. f. Ehlers I. Bd.) S. 523—600. 1905.

Vigorita, D. (*06*), Sulla costituzione e genesi dello strato cuticolare dello stomaco muscoloso degli uccelli. 3 Taf. Boll. d. soc. di Natural. in Napoli. Ser. 1. V. 19. 1905, ersch. 1906.

Weinberg, M. (*06 a*), Kystes vermineux du gros intestin chez le Chimpanzé et les singes inférieurs. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 9. p. 446—447. 1906.

Derselbe (*06 b*), De l'existence de l'appendice chez les singes inférieurs. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 18. p. 844—845. 1906.

Wiedersheim, Robert (*06*), Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. 6. Aufl. Mit 1 Taf. u. 416 Textabb. 799 Seiten. Jena 1906.

de Witt, L. M. (*06*), Morphology and physiology of Areas of Langerhans in some Vertebrates. 4 Taf. Journ. of exper. Med. V. 8. Nr. 2. 1906.

Zarnik, Boris (*05*), Über Zellenauswanderungen in der Leber und im Mitteldarm vom Amphioxus. 8 Fig. Anat. Anz. Bd. 27. Nr. 18/19. S. 433—449. 1905.

Zietzschmann, Otto (*05*), Über die acidophilen Leukozyten (Körnerzellen) des Pferdes. Mit 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. 22. S. 1—89. 1905.

Zimmerl, U. (*05*), Sulla distribuzione del tessuto elastico nella mucosa della cavità orale degli animali domestici. Parma tip. Zerbini 1905. 29 Seiten.

Zuckerkandl, E. (*05*), Über laterale Rachentaschen bei Lagostomus trichodactylus. 1 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 9. H. 1. p. 138—144. 1905. (Referat s. im Abschn.: Atmungsapparat).

Zurria, G. (*05*), Sulla presenza di ghiandole mucose pluricellulari intraepiteliali nella tonsilla faringea di gatto. Con 3 Fig. Anat. Anz. Bd. 27. Nr. 22/23. p. 551—558. 1905.

b) Ältere, im folgenden berücksichtigte Literatur, deren Titel bereits in früheren Bänden dieser Ergebnisse figurieren:

Allegra, Giuseppe, Tricomi (*04*), Le terminazioni nervose nel fegato. Con 1 tav. Anat. Anz. Bd. 25. Nr. 20/21. p. 529—535. 1904.

Bartels, Paul (*04*), Über die Lymphgefässe des Pankreas. I. Über lymphatische Ver-

bindungen zwischen Duodenum und Pankreas beim Hunde. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1904. Anat. Abt. H. 4/6. S. 299—329. 1904.

Beddard, F. E. (*03a*), On the trachea, lungs and other points in the anatomy of the hamadryad snake (Ophiophagus bungarus.) With 5 Fig. Proceed. of the zoolog. soc. of London. V. 2. p. 319—328. 1903.

Derselbe (*03b*), A note upon the tongue and windpipe of the American vultures, with remarks on the interrelations of the genera Sarcoramphus, Gypagus and Cathartes. 4 Fig. Proceed. of the zool. soc. of London. V. 2. p. 386—392. 1903.

von Bergen, Fredrik (*04*), Zur Kenntnis gewisser Strukturbilder (Netzapparate, Saftkanälchen, Trophospongien) im Protoplasma verschiedener Zellenarten. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 64. H. 3. S. 498—574. 1904.

Bluntschli, Hans (*03*), Der feinere Bau der Leber von Ceratodus Forsteri, zugleich ein Beitrag zur vergleichenden Histologie der Fischleber. Mit 1 Taf. u. 24 Textfig. Semons Zoolog. Forschungsreisen. Bd. 1. Lief. IV. S. 1—41. Jena 1903.

Böhm, Gustav (*04*), Beiträge zur vergleichenden Histologie des Pankreas. Dissert. phil. Rostock 1904. 8°. 72 Seiten. 2 Taf.

Bonne, C. (*04*), Recherches sur le développement des veines du foie chez le lapin et le mouton. 3 Taf. Journ. de l'Anat. et de la physiol. Année 40. Nr. 3. p. 225—264. 1904.

Botezat, Eugen (*02*), Über das Verhalten der Nerven im Epithel der Säugetierzunge Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 71. H. 2. S. 211—226. Mit 1 Taf. 1902.

Branca, Albert (*04*), Formations cytoplasmiques du revêtement épithélial du fourreau de la langue, chez Tropidonotus natrix. Compt. rend. d. l. soc. de biol. T. 56. Nr. 18. p. 639—640. 1904.

Buy, Jean (*04a*), Les sillons diaphragmatiques du foie. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. Toulouse 1904. Bibliogr. anat. Supplém. p. 81—85. 1904.

Derselbe (*04b*), Les sillons diaphragmatiques du foie. 2 Taf. 8 Fig. Bibliogr. anat. T. 13. Fasc. 3. p. 103—125. 1904.

Ceccherelli, Giulio (*04a*), Sulle espansione nervose di senso nella mucosa della lingua dell' uomo. Mit 5 Fig. Anat. Anz. Bd. 25. Nr. 2/3. p. 56—69. 1904.

Derselbe (*04b*), Sulle espansioni nervose di senso nella mucosa linguale dell' uomo. Atti Accad. Fisiocritici Siena. Anno accad. 213. Ser. 4. V. 16. Nr. 3/4. p. 33—34. 1904.

Chaine, J. (*04a*), Remarques sur la musculature de la langue des oiseaux. Compt. rend. d. l. soc. de biol. Tome 56. Nr. 21. p. 991—992. 1904.

Derselbe (*04b*), Sur la „gaine de la langue“ des pics. Compt. rend. de la soc. de biol. Vol. 56. Nr. 25. (Réunion biol. de Bordeaux.) p. 109—110. 1904.

Derselbe (*04c*), Nouvelles recherches sur la musculature de la langue des oiseaux. Compt. rend. de la soc. de biol. Vol. 56. Nr. 25. (Réunion biol. de Bordeaux.) p. 110—111. 1904.

Cohn, Ernst (*04*), Die v. Kupfferschen Sternzellen der Säugetierleber und ihre Darstellung. Beiträge zur pathol. Anat. u. zur allg. Pathol. Bd. 36. H. 1. S. 152—160. 1904.

Coyne et Cavalié (*05*), Sur la disposition des cellules hépatiques en une couche de cellules aplaties, à la périphérie des lobules hépatiques, chez le porc. (Réunion biolog. de Bordeaux.) Compt. rend. soc. biol. Tome 58. N. 22. p. 1032—1033. 1905.

Crevatin, Francesco (*02*), Sulle terminazioni nervose nelle papille linguali e cutanee degli uccelli. 1 Taf. Rendic. delle sessioni d. R. Accad. d. Sc. dell' Istituto di Bologna. N. S. Vol. 6 (1901—1902). Fasc. 3. p. 90—100. Bologna 1902.

Curtis, F., et Gellé (*05a*), De la sclérose amorphe dissociante et de la fréquence des formes de transition des îlots de Langerhans dans certaines lésions du pancréas diabétique. Compt. rend. soc. biol. Tome 58. Nr. 20. p. 942. 1905.

Dieselben (*05b*), Histogenèse de la sclérose dissociante du pancréas. Compt. rend. soc. biol. Tome 58. Nr. 20. p. 943—945. 1905.

Curtis, F., et Gellé (*05c*), De l'importance des formes de transition acino-insulaires ou insulo-aciniques dans l'interprétation des lésions du pancréas diabétique. Compt. rend. soc. biol. Tome 58. Nr. 21. p. 966—968. 1905.

Deflandre, C. Mlle. (*04/05*), La fonction adipogénique du foie dans la série animale. Journal de l'anat. Vol. 40. p. 73—110. 1904. Forts. ebenda. Vol. 40. p. 305—336. 1904. Forts. ebenda. Vol. 41. p. 94—101, 1905. Forts. ebenda. Vol. 41. p. 228—235. 1905. Schluss ebenda. Vol. 41. p. 319—352. 1905.

Diamare, V., und Kuliabko, A. (*04*), Zur Frage nach der physiologischen Bedeutung der Langerhansschen Inseln im Pankreas. Zentralbl. f. Physiol. Bd. 18. Nr. 14. p. 432—435. 1904.

Finocchiaro, Gaetano (*04*), Contributo allo studio delle terminazioni nervose nelle papille circumvallate. 2 Taf. Arch. ital. di Anat. e di Embriol. Vol. 3. 1904. fasc. 2. p. 288—297. 1904.

Géraudel, Émile (*05a*), Note sur la structure du foie: La zone biliaire, la zone portale et la zone sus-hépatique. Compt. rend. soc. biol. T. 58. Nr. 10. p. 468—470. 1905.

Derselbe (*05b*), La structure du foie chez l'homme. 7 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Année 41. Nr. 2. p. 80—222. 1905.

Derselbe (*05c*), La double circulation capillaire de la glande hépatique: conséquences morphologiques et fonctionelles, à l'état normal et pathologique. Compt. rend. soc. biol. Tome 58. Nr. 17. p. 818—820. 1905.

Gutmann, C. (*04*), Beiträge zur Histologie des Pankreas. 1 Taf. Arch. f. pathol. Anat. Bd. 177. Supplementheft. p. 128—153. 1904.

Hofmann, Ottmar (*05*), Das Munddach der Saurier. 1 Taf. u. 9 Fig. Gegenbaurs Morphol. Jahrb. Bd. 33. H. 1. S. 3—38. 1905.

Houser, Gilbert L. (*02*), Intracellular canaliculi of the liver. Science. N. Ser. Vol. 15. N. 387. p. 874—875. 1902.

Illing, Georg (*03*), Über die Mandeln und das Gaumensegel des Schweines. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk. Bd. 29. H. 3/4. p. 411—426. 1903.

Derselbe (*05*), Vergleichend-histologische Untersuchungen über die Leber der Haussäugetiere. (1. Mitt.) 1 Fig. Anat. Anz. Bd. 26. Nr. 7/8. p. 177—193. 1905.

Kallius, E. (*05*), Beiträge zur Entwickelung der Zunge. 2. Teil. Vögel. (Anas boschas L. Passer domesticus L.) 8 Taf. u. 96 Fig. Anat. Hefte. Abt. 1. H. 85/86. (Bd. 28. H. 2/3. p. 305—586.) 1905.

Kiesow, F. (*02b*), Sur la présence de boutons gustatifs à la surface linguale de l'epiglotte humaine, avec quelques réflexions sur les mêmes organes qui se trouvent dans la muqueuse du larynx. Arch. ital. de Biol. Vol. 28. 1902. p. 334—336.

Derselbe (*03/04*), Contributo alla conoscenza delle terminazioni nervose nelle papille della punta della lingua. 1 Taf. Atti Accad. sc. Torino (Cl. sc. fis., mat. e nat.). Vol. 39. 1903/04. Disp. 6. p. 396—402.

Derselbe (*04a*), Zur Kenntnis der Nervenendigungen in den Papillen der Zungenspitze. 1 Fig. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. Bd. 35. 1904. p. 252—259.

Derselbe (*04b*), Zur Frage nach den Schmeckflächen des hinteren kindlichen Mundraumes. 1. Die Uvula. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. Bd. 36. 1904. S. 90—92.

Koiransky, Eugénie (*04*), Über eigentümliche Gebilde in den Leberzellen der Amphibien. Mit 6 Abb. Anat. Anz. 1904. Bd. 25. Nr. 18/19. S. 435—456.

Küster, H. (*04*), Zur Entwickelung der Langerhansschen Inseln im Pankreas beim menschlichen Embryo. 1 Taf. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. 64. H. 1. p. 158—172. 1904.

Laguesse, E. (*05a*), Sur la numération des îlots endocrines dans le pancréas humain. Compt. rend. soc. biol. T. 58. Nr. 11. p. 504—507. 1905.

Derselbe (*05b*), Lobule et tissu conjonctif dans le pancréas de l'homme. Compt. rend. soc. biol. T. 58. Nr. 12. p. 539—542. 1905.

Laguesse, E. (*05c*), Ilots endocrines et formes de transition dans le lobule pancréatique (homme). Compt. rend. soc. biol. T. 58. Nr. 12. p. 542—544. 1905.

Levi, G. (*02*), Dimostrazione ed illustrazione di preparati microscopici di capillari biliari. Sperimentale. Anno 56. Fasc. 3. p. 462—463. (Rendic. Accad. med.-fis. fiorentina.) 1902.

Derselbe (*04a*), Contributo all' istologia comparata del pancreas. Mit 1 Taf. Anat. Anz. Bd. 25. H. 12/13. S. 289—298. 1904.

Derselbe (*04b*), Sulla particolare struttura del pancreas in un Lemur. Sperimentale. Anno 58. Fasc. 1. p. 166—167. (Rendic. Accad. med.-fis. Fiorentina. 1904.) 1904.

Marchioni, Carmela (*04*), Ricerche sull' istologia normale degli isoletti di Langerhans in alcuni Mammiferi col metodo Galeotti. (Nota prev.) Sperimentale. Anno 58. Fasc. 1. p. 139—144. 1904.

Miller, W. S. (*04a*), Three cases of a pancreatic bladder occurring in the domestic cat. 3 Fig. American. Journ. of Anat. Vol. 3. Nr. 3. p. 269—273. 1904.

Derselbe (*04b*), Variations in the distribution of the bile duct of the cat (Felis domestica). 1 Taf. u. 3 Textfig. Transact. of the Wisconsin Academy of sciences, arts, and letters. Vol. 14. p. 621—628. 1904.

Nattan-Larrier, L. (*04a*), Les myélocytes basophiles du foie foetal. Compt. rend. d. l. soc. de biol. Tome 56. Nr. 14. p. 682—684. 1904.

Derselbe (*04b*), Le tissu myéloide du foie foetal. 6 Fig. Arch. de méd. expér. Année 16. Nr. 6. p. 641—654. 1904.

Opie, E. S. (*03*), The Anatomy of the Pancreas. Bull. Johns Hopkins Hosp. Vol. 14. Nr. 150. p. 229—232. 1903.

Pearce, Richard Mills (*03*), The development of the islands of Langerhans in the human embryo. 3 Fig. The American Journal of Anatomy. Vol. 2. Nr. 4. p. 445—455. 1903.

Pensa, Antonio (*05*), Osservazioni sulla distribuzione dei vasi sanguigni e dei nervi nel Pancreas. 6 Taf. u. 5 Fig. Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. 22. H. 1/3. p. 90—122. 1905.

Petersen, V. C. E. (04), Über die Lagerung des Glykogens in den Leberzellen beim Kaninchen. Mit 2 Abb. Anat. Anz. Bd. 25. p. 72—75. 1904.

Pettit, Auguste (*04*), Remarques anatomiques sur le foie de l'Alligator lucius Cuv. 1 Fig. Compt. rend. soc. biol. T. 56. Nr. 7. p. 298—300. 1904.

Pölzl, Anna (*04*), Zur Entwickelungsgeschichte des menschlichen Gaumens. 2 Taf. u. 13 Fig. Anat. Hefte. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. H. 81 (Bd. 27, H. 1). S. 243—283. 1904.

Prentiss, C. W. (*04*), The nervous structures in the palate of the frog: the peripheral networks and the nature of their cells and fibers. 12 Fig. Journ. of comparative Neurol. and Psychol. Vol. 14. Nr. 2. p. 93—117. 1904.

Renaut, J. (*03*), Le pancréas de deux ophidiens. (Zamenis viridiflavus — Tropidonotus natrix.) Etudié par la méthode du bleu de méthyle acide. 2 Taf. Arch. d'Anat. microsc. T. 6. Fasc. 1. p. 16—42. 1903.

Rennie, John (*03*), On the occurence of a „principal islet" in the pancreas of Teleostei. 1 Fig. Journ. of Anat. aud Physiol. Vol. 37. Pt. 4. p. 373—378. 1903.

Derselbe (*03/04*), The epithelial islets of the pancreas in Teleostei. Report of the seventy-third Meeting of the british assoc. for the Advanc. of sc. Southport. 1903. p. 696. London 1904.

Derselbe (*05b*), The epithelial Islets of the pancreas in Teleostei. Quart. Journ. Micr. sc. N. S. Vol. 48. Part. III. p. 379—405. November 1905.

Ribbert, H. (*04*), Zur Regeneration der Leber und Niere. 1 Taf. Arch. f. Entwickelungsmech. Bd. 18. H. 2. p. 267—288. 1904.

Rossi, G. (*02*), Di alcune proprietà microchimiche delle isole del Langerhans. Sperimentale. Anno 56. Fasc. 4. p. 570—573. (Rendic. Accad. med.-fis. Fiorentina.) 1902.
Sauerbeck, Ernst (*04*), Die Langerhansschen Inseln im normalen und kranken Pankreas des Menschen, insbesondere bei Diabetes mellitus. Mit 2 Taf. Virchows Arch. Supplementheft zum 177. Band. S. 1—123. 1904.
Schneider, Karl Camillo (*02*), Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere. 691 Fig. 988 S. Jena. G. Fischer. 1902.
Sérégé, H. (*04*), Sur un point de l'Anatomie des veines sus-hépatiques chez le chien et chez l'homme. Compt. rend. soc.-biol. T. 56. II. Nr. 36. p. 597—599. 1904.
Derselbe (*05*), Sur l'indépendance anatomique et fonctionelle des lobes du foie. Compt. rend. Acad. sc. T. 140. Nr. 12. p. 804—806. 1905.
Szamoylenko, Elisab. (*04*), Muskulatur, Innervation und Mechanismus der Schleuderzunge bei Spelerpes fuscus. Diss. med. 26 S. m. 6 Abb. Freiburg i. Br. 1904.
Tokarski, Julian (*04*), Neue Tatsachen zur vergleichenden Anatomie der Zungenstützorgane der Säugetiere. Mit 7 Abb. Anat. Anz. Bd. 25. Nr. 5/6. S. 121—131. 1904.
Wolff, Max (*05*), Über die fibrillären Strukturen in der Leber des Frosches, zugleich als ein Beitrag zur Differentialdiagnose nervöser und nicht nervöser fibrillärer Elemente. 4 Fig. Anat. Anz. Bd. 26. 1905. N. 4/5. S. 135—144.

Mundhöhle.

Die Mundhöhlenschleimhaut der Wirbeltiere in ihrer Beziehung zur äusseren Haut.

Die Mundhöhlenschleimhaut der Wirbeltiere hat, seit ich dieselbe in meinem Lehrbuche (Teil III, S. 1) als das hervorragendste Organ der Mundhöhle bezeichnet habe, etwas mehr Beachtung gefunden, denn in früheren Jahren. Und ich glaube, dass alle, welche sich eingehend mit der Mundhöhlenschleimhaut beschäftigt haben, mit ihren Ergebnissen zufrieden sein konnten. Es handelt sich ja nicht allein darum, den allgemeinen Bau der Mundhöhlenschleimhaut festzustellen oder die kleinen Unterschiede, welche derselbe an verschiedenen Stellen der Mundhöhle zeigen mag. Die Aufgabe ist vielmehr eine grössere. Von den zwischen Darm und äusserer Haut eingeschalteten Organen, also von den Organen, in denen die Verdauung vorbereitet wird, ist die Mundhöhle durch ihre Beziehungen zur äusseren Haut besonders interessant. Wie alle inneren Organe, welche unmittelbar mit der äusseren Haut in Verbindung treten, zeigt auch die Mundhöhlenschleimhaut Merkmale, welche auf Beziehungen zur äusseren Haut hinweisen. Diese Merkmale sind gerade bei der Mundhöhlenschleimhaut so ausgeprägt, dass man anfing, dieselben als genetische Beziehungen aufzufassen, schon zu einer Zeit, zu der man die Dinge noch rein makroskopisch zu beurteilen pflegte. Und wie plastisch wurden diese Merkmale

herausgehoben, als die mikroskopierende Richtung in Anatomie und in Entwickelungsgeschichte in ihre Rechte trat!

Das dankbarste und bereits dem Makroskopiker zugängliche Merkmal der Mundhöhlenschleimhaut, in welchem dieselbe ihre Abstammung von der äusseren Haut erkennen lässt, sind bekanntlich die Zähne. Da ich die Besprechung der Zähne aus praktischen Gründen in Übereinstimmung mit dem Herausgeber von dem mir in diesen Ergebnissen anvertrauten Gebiet abgetrennt habe, kann ich mich damit begnügen, nach einem neueren Lehrbuche der vergl. Anatomie (Wiedersheim *06*, S. 389) zu erwähnen, dass sich bei der Anlage der Zähne, welche gänzlich unabhängig vom Endoskelet erfolgt, sowohl das Ektoderm, als das Mesoderm beteiligt. Da bei der Bildung der Hautzähne (Plakoidschuppen) der Selachier das Primäre die eine Abscheidung der Epidermis darstellende Schmelzschuppe darstellt, ist für die genetischen Beziehungen zwischen Mundhöhlenschleimhaut und äusserer Haut von besonderer Bedeutung das Vorkommen dieser Bildungen in der Mundhöhle und selbst im Ösophagus der Selachier.

Über diese schon längst bekannten kürzlich wieder von Steinhard und Imms auf ihre Verbreitung und ihre Form genauer untersuchten Zähne in der Mund- und Schlundhöhle von Elasmobranchiern berichtet neuerdings Spengel (*05*) und hebt besonders hervor, dass dieselben bei dem von ihm untersuchten Objekt nicht sämtlich gleich gerichtet waren, wie es Imms angab. Von den ventralen Zähnen, die in der Schleimhaut auf dem Zungenbein sitzen, kehren nur wenige vordere (wie die dorsalen Zähne) ihre Spitze nach hinten, alle übrigen, d. h. eine viel grössere Zahl, aber nach vorne. Welche funktionelle Bedeutung dieser merkwürdigen Zahnstellung zukommt, lässt sich schwer eine begründete Vermutung aufstellen.

Weitere einschlägige Beobachtungen an Amphibien liegen von Greil vor.

Greil (*05*) hat die Genese der Mundhöhlenschleimhaut der Urodelen untersucht und gefunden, dass das Ektoderm sowohl im Bereich der Kiemendarmhöhle selbst, wie an den Kiemenspalten in erheblicher Ausdehnung auf das entodermale Gebiet übergreift. Diese Tatsache ist für die Beurteilung der in jenen Grenzgebieten auftretenden Zahnanlagen von Wichtigkeit. Der Umstand, dass diese Zahnbildungen zum Teil ganz im Bereiche des Kiemendarmes zur Entwickelung kommen, kann nach den vorgebrachten Befunden die von Ryder geäusserte Annahme, dass auch dem Entoderm die Fähigkeit, Zähne zu bilden, zukomme, nicht mehr stützen. Vielmehr erscheint, zumal für Amphibien, die ektodermale Natur des Schmelzes aller Zähne, und mögen sie noch so weit in

das Gebiet des Entoderms vorgeschoben sein, unzweifelhaft festgestellt. — In einem Anhang bespricht Greil die Bildung des Mundes bei Triton alpestris und kommt unter anderem zum Resultat, dass die Säume am Mundrande der Tritonlarven mit den Lippenbildungen, die sich bei höheren Vertebraten finden, nichts gemein haben.

Nach der Zahnbildung ist wohl der nächst wichtigste Beweis für die Abstammung der Mundhöhlenschleimhaut von der äusseren Haut der beiden gemeinsame papilläre Bau.

Recht aktuell für das von mir besonders verfolgte Thema sind daher die Ausführungen von Ramm (*05*), welcher die Zotten der Mundlippen (von denen in diesen Ergebnissen Band 9, S. 97 f. die Rede war) und der Wangenschleimhaut beim neugeborenen Menschen untersucht hat. In der Arbeit werden zunächst einzelne Fälle von Lippen, sowie solche von Wangenschleimhaut protokollarisch makroskopisch und alsdann die mikroskopischen Verhältnisse eines besonders geeigneten Falles beschrieben. Die Pars villosa der Lippen, unter der der gesamte mit mehr oder weniger ausgebildeten Zotten besetzte Abschnitt verstanden wird, zeigt die gleichen Verhältnisse, nämlich helles Epithel und das Vorhandensein von Zotten wie der Torus villosus mucosae buccalis, welche Benennung für den gesamten zottenbesetzten Abschnitt der Wangenschleimhaut vorgeschlagen wird. Demzufolge ist die Pars villosa bis zur Pars glabra hin nicht nur als Derivat der Schleimhaut, sondern als ein Teil der Schleimhaut selbst zu bezeichnen. Gegen die Auffassung der Pars villosa als Schleimhaut kann das Vorkommen von Talgdrüsen nicht als Einwand dienen, da im Torus villosus, der doch unzweifelhaft zur Schleimhaut gehört, gleichfalls Talgdrüsen vorkommen.

Bei Besprechung der A. Stiedaschen Arbeit (in diesen Ergebnissen Band 9, S. 97 f.) habe ich im Jahre 1900 die Ansicht geäussert, dass diese sogen. „Zotten" der Lippen- und der angrenzenden Mundschleimhautpartie bei Neugeborenen auf den ursprünglichen papillären Bau der Mundschleimhaut zurückzuführen sein werden. Insofern hätten sie mit den Papillen der Zunge, welche ich nach ihrer ersten Entstehung bekanntlich (siehe darüber mein Lehrbuch, III. Teil und die früheren Bände dieser Ergebnisse) gleichfalls ursprünglich auf den papillären Bau der Mundschleimhaut zurückführe, Gemeinsames. Ja es muss geradezu unverständlich erscheinen, warum man diese Bildungen als Zotten und nicht richtiger als Papillen bezeichnet. Auch Ramm, ganz unbekannt mit meinen diesbezüglichen Ausführungen, drängte sich unwillkürlich (S. 29 der Arbeit) der Vergleich mit den Zungenpapillen auf. Bereits Luschka konstatierte, dass die eigentümlichen Gebilde seiner Pars villosa nur „zottenähnlich", also nicht zottengleich seien.

Und Klein, der diese Bildungen gleichfalls beschreibt, braucht schon den Ausdruck „Papillen".

Ich möchte daher vorschlagen, in der Mundhöhle und an den Lippen künftighin nicht mehr von Zotten zu sprechen, sondern von Papillen, wie wir dies bei der Zunge längst tun. Der Ausdruck Zotte hat ja doch namentlich im Verdauungsapparat heute eine zum mindesten topisch so scharf umgrenzte Bedeutung, dass wir denselben auf Papillen der Mundhöhle nicht mehr anwenden können.

Die Beziehungen der äusseren Haut zur Mundhöhlenschleimhaut kennzeichnen sich ferner in dem Vorkommen von Talgdrüsen in der Mundhöhle. Wenn auch nicht mit dem wichtigen Attribut der äusseren Haut, mit Haaren verbunden, so doch als freie Talgdrüsen ist ihre Entdeckung in der Mundhöhlenschleimhaut von grosser Wichtigkeit für die uns interessierende Frage.

Die bisher besprochenen Bildungen (Zähne und papillärer Bau) würden schliesslich nur beweisen, dass die Mundhöhlenschleimhaut einmal in der Urzeit aus der äusseren Haut hervorgegangen ist. Das Vorkommen freier Talgdrüsen beweist dagegen viel mehr. Gerade der Umstand, dass Talgdrüsen in der Regel mit Haaren verbunden, selten ohne Haare (als sogen. freie Talgdrüsen) vorkommen, lassen uns schliessen, dass auch die heutigen freien Talgdrüsen der Mundhöhle ursprünglich mit Haaren verbunden waren. Da nun Haare nur den Haartieren zukommen, so beweist das Vorkommen der Talgdrüsen in der Mundhöhle der Säugetiere und des Menschen, dass früher haartragende Teile heute in die Mundhöhle einbezogen sind.

Die Umwandlung äusserer Haut in Mundhöhlenschleimhaut ist demnach ein Vorgang, der in der Urzeit begonnen hat und bei den heute lebenden Tieren, selbst beim Menschen, noch nicht voll und ganz zum Abschluss gelangt ist. Diesen Satz werde ich unten am Schluss des Abschnittes Zunge auf Grund der dort dargestellten Ergebnisse noch verallgemeinern und erweitern können.

Während in früheren Jahren, wenn in diesen Ergebnissen (siehe Bd. 9, S. 109ff, Bd. 10, S. 230ff, Bd. 13, S. 177ff) von den Talgdrüsen der Mundschleimhaut die Rede war, fasst ausschliesslich über am Menschen erhobene Befunde berichtet werden konnte, hat Bovero begonnen, die vergleichend-anatomische Seite der Frage in den Vordergrund des Interesses zu stellen. Da mir von den beiden Arbeiten, welche Bovero (*04a* und *04b*) diesem Thema gewidmet hat, nur die eine im Original zugänglich wurde, muss ich hinsichtlich der anderen Arbeit auf die in Schwalbes

Jahresberichten (N. F., Bd. 10, Abt. III, Teil 2, S. 777ff) gegebene Besprechung der beiden Arbeiten verweisen.

Bovero findet an der Lippe auch bei Kindern und noch häufiger bei niedrigen Menschenrassen (Negern) in der Übergangszone von der Haut zur Schleimhaut freie Talgdrüsen. Dieselben nehmen an Häufigkeit ab, je mehr wir uns vom Menschen gegen die anderen Säugetiere und besonders vom Menschen gegen die niederen Primaten hin entfernen. Der Übergang von der Haut in die Schleimhaut wird immer schroffer, je mehr man in der zoologischen Reihe heruntersteigt, indem die Übergangszone beim Menschen durch Hautteile mit allen Annexbildungen (Haarfollikel, Drüsen) eingenommen werden. Dabei gibt es allerdings Ausnahmen in sekundärer Anpassung an bestimmte Verhältnisse (Carnivoren, Rodentia, Chiropteren). Auch bei niederen Menschenrassen mit aufgeworfenem freien Lippenrand ist die Übergangszone makroskopisch absolut und relativ grösser als bei den höheren Rassen. Mikroskopisch zeigt sich allerdings, dass sich das Hautpigment durch die ganze Übergangszone erstreckt (C. Giacomini, Neustätter, Bovero) und die freien Talgdrüsen sind häufiger als bei den weissen Rassen, so dass also auch diese Ausnahme nur eine scheinbare ist. Was die Wange betrifft, so bemerkt Bovero, dass bei vielen Spezies aus verschiedenen Ordnungen besonders den Nagetieren von verschiedenen Autoren am Mundwinkel eine Einbiegung der Haut mit Drüsen — und Hornbildungen auf die Mundfläche der Wange beschrieben wurde, welche eine mehr oder weniger grosse Zone bildet, die stets genau dem Lieblingssitz der freien Talgdrüsen in der menschlichen Wange entspricht. Die Verschiedenheiten dieser Vorhofszone bei den Säugetieren verspricht Bovero in einer ausführlichen Arbeit zu schildern. Bovero sieht in diesen Befunden einen Beweis dafür, dass die freien Talgdrüsen der menschlichen Wange einfach als phylogenetische Reste von Hautbildungen aufzufassen sind.

Nach Besprechung weiterer nicht in diesen Abschnitt gehöriger Fundorte von freien Talgdrüsen kommt Bovero zum Gesamtresultat, dass das Vorkommen freier Talgdrüsen ursprünglich, auch wenn sich dies ontogenetisch nicht mehr erweisen lässt, doch phylogenetisch mit Haaren zusammenhängt.

Form der Mundhöhle, besonders des Gaumens.

Die Mehrzahl der neueren Arbeiten, welche sich mit der Form der Mundhöhle befassen, bezieht sich auf die Säugetiere und den Menschen und es wird dabei besonders bei der Morphologie des Gaumens, welche wir Retzius verdanken, zu verweilen sein. Um mit den niederen

Wirbeltieren zu beginnen, stelle ich Beobachtungen von Hofmann über das Munddach der Saurier voran.

Hofmann (*05*) kommt zu folgenden Ergebnissen: Die am Munddach der Saurier zu beiden Seiten des Vomerpolster liegenden langen Spalten sind die wahren (primitiven) Choanen des Nasenschlauches. Die Gaumenrinne oder Fissura palatina lateralis (Mihalkovics) ist ein Teil des Nasenschlauches selbst, nämlich der absteigende Schenkel des Choanenganges samt der Winkeltasche. Die von Busch eingeführten Begriffe: „Nasengaumenspalte“ und „innere Vorhöhle des Naseuganges“ sind aufzugeben, ebenso der Ausdruck „innere Choane“ (Born). Die sogenannten Gaumenblätter, Gaumenfortsätze, sind nicht seitliche Falten, sondern Abschnitte der soliden Munddecke (Kieferspange). Die Choanen schauen bei allen Saurierarten direkt in die Mundhöhle, nie in einen besonderen von ihr abgegliederten Seitenraum. Der sogenannte Ductus nasopharyngeus der Scinciden ist ein vorderer Teil der Orbitalmulde, welcher von den median verbreiterten Palatopterygoidkanten verdeckt wird. Seine Homologie mit dem gleichnamigen Kanal der Säugetiere ist nicht erwiesen.

Retzius (*06*) bringt eine Übersicht der makroskopischen Morphologie des Gaumens zur Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der sogenannten Gaumenleisten oder Gaumenstaffeln, Rugae oder Plicae palatinae, bei den einzelnen Ordnungen der Säugetierwelt, von den Monotremen bis auf den Menschen. Folgendes sind die hauptsächlichsten Ergebnisse: 1. Bei den Monotremen (Echidna, Ornithorhynchus) lassen sich zwar schon Gaumenleisten nachweisen; die hier vorkommenden Typen sind aber so eigentümlich differenziert und spezialisiert, dass man aus der Beschaffenheit derselben keine Schlüsse auf den ursprünglichen, phylogenetisch niedrigsten Typus und somit auch nicht auf den Ursprung dieser Leisten zu ziehen vermag. Unter sich sind auch die Vertreter dieser niedrigsten Säugetierordnung schon sehr verschieden gestaltet. 2. Bei den Marsupialiern findet sich dagegen ein Typus in der Anordnung des Gaumens und der Gaumenleisten, welcher, obschon auch spezialisiert und in charakteristischer Weise differenziert, doch einem ursprünglichen und niedrigen Typus recht nahe stehen kann und wahrscheinlich auch recht nahe steht; nur sind in dem vor den Backzahnreihen gelegenen Teil des Gaumens, je nach der mehr oder weniger starken Verlängerung dieser Partie, die Leisten mehr voneinander entfernt und mit grösseren Zwischenfeldern versehen, als im hinteren Teil, welcher einer ursprünglicheren Anordnung entsprechen dürfte (Macropus, Onychogale, Petrogale); bei anderen, wahrscheinlich ursprünglicheren Formen (z. B. Bettongia) ist aber auch in dieser Beziehung eine geringere Veränderung in der Anordnung der Leisten

geschehen. 3. Bei den Edentaten findet man teils primitive, teils schon stark differenzierte Leistentypen. So z. B. stellt Dasypus einen primitiven Typus dar. Tatusia, Cyclopes und Manis zeigen auch ursprünglichere Formen; bei Bradypus liegt aber eine eigentümliche Differenzierung vor, da sich die Leisten in eine Menge von grösseren und kleineren Knötchen aufgelöst haben, was auf eine Art Reduktion deutet. 4. Bei den Insektivoren und Chiropteren steht die Anordnung der Gaumenleisten derjenigen der Marsupialier im ganzen recht nahe, teilweise sogar auf einem noch primitiveren Standpunkt der phylogenetischen Entwickelung, wie z. B. bei Erinaceus, obwohl auch in diesen Ordnungen ausgeprägtere spezielle Differenzierungen (z. B. bei Centetes und Pteropus) vorkommen. 5. Bei den Nagetieren ist ebenfalls der Typus der Anordnung der Leisten ein in mancher Beziehung primitiver, demjenigen der Marsupialier, der Insektivoren und Chiropteren verwandt, was ja auch mit anderen Ergebnissen und Auffassungen von ihrer phylogenetischen Entwickelung übereinstimmt, da man die Vertreter dieser verschiedenen Ordnungen zwar nicht voneinander, wohl aber von gemeinsamen primitiveren Vorfahren ableitet. 6. Bei den Cetaceen ist wohl die höchste Differenz in der Ausbildung der Gaumenleisten vorhanden, da dieselben bald (bei den echten Walfischen, z. B. Balaenoptera) bekanntlich die kolossale Entwickelung der Barten erreicht, bald sich so reduziert haben, dass man keine Spur von ihnen sieht (Delphinus, Phoca) und die Oberfläche des Gaumens ganz glatt ist. 7. Bei den Ungulaten ist wohl, von den Walfischen abgesehen, die höchste Ausbildung der Gaumenleisten zu verzeichnen und zwar sowohl bei den Perissodaktylen als bei den Artiodaktylen. 8. Bei den Carnivoren herrscht wieder ein primitiverer, im ganzen weniger differenzierter Typus der Gaumenleisten vor, obwohl auch in dieser Ordnung eine Reihe von verschiedenen Ausbildungsformen vorkommt. 9. Bei den Prosimien stehen noch die Anordnung und die Beschaffenheit der Gaumenleisten auf einem ziemlich primitiven Standpunkt, welcher dem der Marsupialier, Insektivoren und Nagetiere nahe steht; sie differenzieren sich aber auch hier nach den verschiedenen Tierarten. 10. Von den Primaten zeigen die tiefer stehenden Affen der alten und neuen Welt ein gleiches phylogenetisch primitives Stadium (Hapale, Ateles, Macacus, Cynocephalus, Cercopithecus), und zwar ohne weiter hervortretende Differenzierung, sei es vorwärts oder rückwärts. Bei den höheren Affen dagegen, und zwar schon beim Gibbon, zeigen sich Spuren einer Reduktion von ungefähr derselben Natur wie bei den Pinnipediern, indem die Leisten die Tendenz haben, schwächer zu werden, sich in kleinere Stücke aufzulösen und im Zusammenhang damit unregelmässigere, etwas gewundenere Richtungen anzunehmen. Diese Er-

scheinungen sind beim Orang auch nur mehr andeutungsweise vorhanden, beim Gorilla treten sie noch deutlicher hervor und beim Schimpansen manifestieren sie sich in auffallendem Grade, wobei sich diese Reduktion im phylogenetischen Sinne, die bei den Anthropoiden stattfindende Rückwärtsbildung der Gaumenleisten, auch dadurch immer mehr kundgibt, dass sie hinten in ihrer Ausbildung immer schwächer werden und sich immer mehr auf die vorderen Regionen beschränken.

Beim Menschen endlich, so beschliesst Retzius seine Übersicht, hat diese Rückwärtsbildung noch viel weitere Schritte gemacht, indem sich die Gaumenleisten noch mehr auf die vordere Region des Gaumens beschränkt und mehr oder weniger in kleinere Stücke aufgelöst haben, sowie zugleich eine bedeutende Unregelmässigkeit in ihrer Anordnung und eine ansehnliche Variation in ihrer Ausbildung zeigen, wie dies bei rudimentären Organen auch sonst der Fall zu sein pflegt. Nach der Geburt tritt beim Menschen noch eine Altersreduktion der Gaumenleisten bei jedem Individuum ein, so dass schon in den Kinderjahren die Leisten in bedeutendem Grade verkümmern und nur mehr oder weniger ausgeprägte Reste derselben zurückbleiben. Die Unregelmässigkeit der Gaumenleisten, ihre wechselnde Beschaffenheit, sowohl in betreff der Anzahl, als der Form, Grösse, Richtung und Anordnung, bleiben aber auch nach der Geburt und im erwachsenen Zustand als allgemeiner Charakter zurück. Man findet deshalb beim Menschen eine sehr wechselnde Ausbildung und Anordnung dieser Leisten, und sie können, in späteren Perioden des Lebens, ganz verschwunden sein, was in der Fötalperiode nie der Fall ist. Bei Kindern und Erwachsenen sind sie aber stets auf die vorderste Partie des Gaumens beschränkt und auch in dieser Partie nach hinten hin immer niedriger und schwächer, nur andeutungsweise, vertreten. Diese Gaumenleisten des Menschen sind aber in hohem Grade interessante Bildungen, welche in der ganzen Klasse der Mammalien als mehr oder weniger ausgebildete morphologische Charaktere vorkommen, ihre höchste Entwickelung bei Walfischen und Ungulaten erreichen, aber auch in anderen Ordnungen eine nicht unwichtige Rolle spielen. Was ihre Bedeutung für den Organismus betrifft, so können sie beim Menschen als rudimentäre Organe kaum von Nutzen sein, für viele niedere Säugetiere können sie dagegen sowohl zum Festhalten der Brustwarzen als auch ganz besonders zum Festhalten der Nahrung dienen. Schliesslich können sie für die Eruierung der Verwandtschaftsverhältnisse der Tiere sicherlich weit mehr benützt werden, als bisher geschehen ist.

Pölzl (*04*) stellt auf Grund der von ihr gegebenen Einzelbeschrei-

bungen (siehe diese in der Originalarbeit) die Bildung des sekundären Gaumens beim menschlichen Embryo folgendermassen dar:

Die Ursache des sich hierbei abspielenden Prozesses ist das ungleiche Wachstum der einzelnen das Gesicht bildenden Abschnitte.

Das Gesicht sowie auch die Schädelbasis erfahren innerhalb des durch die von Pölzl beschriebenen Stadien repräsentierten Zeitraumes wichtige Veränderungen. Die Zunge und der Unterkiefer sind zunächst relativ klein. Die Zunge steht bei Horizontalstellung des Nasendaches vertikal, Wurzel und Rücken, die voneinander noch nicht zu trennen sind, liegen der Schädelbasis dicht an. Die noch plumpe Zungenspitze liegt im hinteren Teil der Mundhöhle, hinter dem Ende des relativ sehr langen Zwischenkiefers. Auch der Unterkiefer steht senkrecht gegen die Schnauze empor und wird von dieser überragt. Durch fortschreitendes Wachstum kommt nun die Zunge mit ihrer Spitze unter dem Zwischenkiefer und längs desselben soweit nach vorne, dass sie schliesslich unter die Oberlippe zu liegen kommt. Dabei gelangt sie mit ihrem vorderen Teile durch das Hinabwachsen längs des schief nach vorne absteigenden Zwischenkiefers in ein immer tieferes Niveau, was zunächst eine starke Krümmung ihres Rückens zur Folge hat. Diese Krümmung wird bei weiterem Vorwachsen der Zunge flacher, wobei sich der Rücken immer deutlicher von der Zungenwurzel absetzt, die allein ihre dorsale Richtung beibehält. Schliesslich wird die Knickung zwischen Wurzel und Rücken eine rechtwinkelige und die ganze Zunge liegt in einem tieferen Niveau. Der Unterkiefer zeigt in dieser Zeit ebenfalls ein starkes Wachstum. Auch er rückt immer weiter nach vorne, so dass er schliesslich bis vor die Ebene der Schnauze kommt, und die Zungenspitze nun auf der Alveolarleiste des Unterkiefers und unter der Oberlippe liegt, eine Stellung, in der sie auch bei älteren Föten gefunden wird. Zugleich runden sich die Spangen der Meckelschen Knorpel zu einem immer breiteren Bogen aus und nehmen an Höhe zu, so dass die Zunge tiefer zwischen ihnen einsinkt. Während sie sich so mehr und mehr der Gestalt des späteren Unterkiefers nähern, tritt an ihrer Aussenseite die Anlage des Os mandibulare auf. Die Epiglottis, welche ihre Spitze zuerst nach hinten und unten gekehrt hatte, richtet sich auf, so dass sie später nach oben gewendet ist. Zugleich erfahren auch die übrigen Teile des Schädels Veränderungen. Die Nasenhöhle wird höher, breiter und tiefer. Auch der Tiefendurchmesser sowie die Höhe der Mundhöhle wachsen. Der Unterkiefer trägt auch durch Höherwerden seiner Alveolarleiste sowie dadurch, dass das Wachstum der Meckelschen Knorpel der Zunge ein tieferes Einsinken gestattet, zur Zunahme der Höhe der Mundhöhle bei. Zugleich mit dem starken Höhenwachstum des Gesichtes tritt eine Ab-

knickung der Schädelbasis zwischen dem Os sphenoidale und der Pars basilaris ossis occipitalis auf, welche bewirkt, dass sich die Keilbeinregion in spitzigerem Winkel über die Zunge erhebt.

Die Gaumenplatten entstehen als niedrige Leisten hinter dem Zwischenkiefer, also im hinteren Teil der Mundhöhle und erstrecken sich bis knapp an die dorsale Schlundwand, wo sie mit einer abgerundeten Ecke enden. Ihr unterer Rand ist frei, mit ihrer lateralen Fläche stehen sie rückwärts mit dem Boden und der Seitenwand der Mundhöhle in Verbindung. Die Einstrahlung und Teilung des Nervus palatinus gibt die Grenze zwischen hartem und weichem Gaumen an. Der Abschnitt, welcher dem späteren harten Gaumen angehört, ist nach innen unten gerichtet und liegt unter den Seitenteilen der Zunge, während der den grösseren Anteil der Gaumenplatte bildende weiche Gaumen senkrecht neben der Zunge absteigt. Derselbe verlängert sich später nach hinten und tritt oberhalb der erwähnten Ecke durch einen Fortsatz mit einem Wulst der dorsalen und seitlichen Schlundwand in Verbindung, wodurch die Plica pharyngo-palatina gebildet wird. Durch alle hier beschriebenen Wachstumsdifferenzen im Bereiche des Gesichtes und der Schädelbasis gelangt schliesslich die Zunge so weit nach vorne und unten, dass die Zwischenkiefer sowie der kurze Teil der Gaumenplatte, welcher den späteren harten Gaumen darstellt, über ihr, der spätere weiche Gaumen aber hinter ihr liegt. Die Platten des harten Gaumens, die früher nach innen unten gerichtet waren, wachsen, ihre Form ändernd, oberhalb der Zunge in horizontaler Richtung gegen die Mitte zu und treffen sich zunächst in ihrem vordersten Teile, eine Strecke hinter dem Zwischenkiefer. Von da an setzen sie sich nach vorne in zwei, jetzt erst vom vordersten Teile der Oberkiefer gegen die Mitte auswachsende Platten fort, die den Zwischenkiefer unterlagern und mit ihm die Stensonschen Gänge einschliessen. Die Verwachsung des harten Gaumens schreitet dann nach vorne und rückwärts fort, zugleich verwächst mit ihm das immer länger gewordene Septum und auch der weiche Gaumen schliesst sich teilweise, nachdem er hinter der Zungenwurzel, ohne seine Richtung zu ändern, gegen die Mitte vorgewachsen ist. Kurz gesagt wird also die Schliessung des sekundären Gaumens dadurch ermöglicht, dass die Zunge aus dem Raume zwischen den Gaumenplatten nach vorne hinauswächst, ohne von rückwärts in denselben hineinzugelangen.

Da diese hier entwickelte Auffassung der Gaumenbildung bedeutend von der seit Dursy und His herrschenden Anschauung abweicht, so diskutiert Pölzl eingehend, was gegen letztere zu sprechen scheint.

Eine praktische Anwendung unseres Wissens über die Form der

Mundhöhle bringt uns endlich Hasse, indem er den Wegen des Speichels innerhalb der Mundhöhle beim Menschen nachgeht.

Hasse (*05 b*) beschäftigt sich mit folgenden Erscheinungen: Das stete Abfliessen des Speichels bei geschlossener Mundhöhle und ruhendem Rachen und Kehlkopf in die Speiseröhre und in den Magen zu jeder Zeit des Lebens. Die Gleichzeitigkeit der Atmung und der Nahrungsaufnahme bei Säuglingen und das Schwinden dieser Gleichzeitigkeit im späteren Alter.

Die Ergebnisse der Untersuchungen Hasses über die Speichelwege beim Erwachsenen sind in den Grundzügen folgende: Bei geschlossenem Munde und bei vollkommen erhaltenen Zahnreihen ergiesst sich der Parotidenspeichel in den Raum zwischen Backen- und Lippenschleimhaut und der Kieferaussenfläche in das Vestibulum oris, und Hasse nennt den Aufnahmeteil desselben Cavum salivale parotideum. Darauf strömt er zum geringsten Teile durch die Zahnlücken, hauptsächlich hinter den letzten Backenzähnen, zwischen ihnen und den aufsteigenden Unterkieferästen, lateral vom Zungenrücken gegen die Rachenenge. Der Speichel der Unterkiefer- und der Unterzungendrüse ergiesst sich in das Cavum salivale sublinguale und von dort in einen Raum zu beiden Seiten der Zunge, zwischen den Seitenflächen des Zungenkörpers und der inneren Kieferwand, in das Cavum salivale paralinguale oder laterale. Dieses mündet mit dem vorigen zusammen hinter der Zungenbasis in die Rachenenge, in das Cavum salivale isthmi. Das Sekret der Zungendrüsen sammelt sich in einem auf der Mitte des Zungenrückens, zwischen der Mitte der aufwärts gewölbten Gaumenwand und dem etwas vertieften Sulcus corporis linguae befindlichen, und von Auerbach als Saugraum beschriebenen Kavum, dem Cavum suctorium oder salivale medium. Dieses mündet zu beiden Seiten des dem Zungengrunde in der Mitte aufliegenden Zäpfchens in die Rachenenge. Hier findet die Mischung der verschiedenen Speichelsorten statt und ergiesst sich seitwärts von der Epiglottis, dem Kehlkopfseingang und dem von vorne her in den Rachen vorspringenden Kehlkopf in den seitlichen, durch den Sinus piriformis ausgezeichneten Rachenraum in das Cavum salivale pharyngolaryngeum, um unterhalb des Kehlkopfes in einheitlichem Strom durch die Speiseröhre in den Magen zu fliessen. — Bei Neugeborenen und beim Säugling fehlt ein Cavum salivale parotideum. Der Parotidenspeichel ergiesst sich direkt in die beiden Cava paralingualia s. lateralia. Im übrigen ist das Verhältnis der Speichelwege im wesentlichen dasselbe, wie beim Erwachsenen.

Die Gleichzeitigkeit der Atmung und der Nahrungsaufnahme wird bei Neugeborenen und Säuglingen dadurch ermöglicht, dass hier die Speichel- und Nahrungswege von den Atmungswegen vollkommen getrennt sind.

Beim Erwachsenen ist dagegen gleichzeitige Fortführung der Ingesta der Mundhöhle und der Atmung unmöglich, weil hier der Atmungsweg des Kehlkopfes, der Kehlkopfeingang, im Gegensatz zum Säugling, unter dem Gaumen, in den Bereich der Speichel- und Nahrungswege zu liegen kommt. Diese Unterschiede in der Lagerung, die ganz allgemein während der Entwickelung des Körpers nachweisbar sind, und welche bei den verschiedenen Personen verschiedene Grade erreichen, sind bedingt durch die Entwickelung und durch den Unterschied in der Länge des Halses. Der kurze Hals der Neugeborenen und der Säuglinge bedingt den Hochstand des Kehlkopfes mit seiner Umgebung. Je mehr der Hals in die Länge wächst, desto mehr rückt der Atmungsweg nach abwärts.

Feinerer Bau der Mundhöhlenschleimhaut.

Zurria (*05*) gibt eine Übersicht über die Literatur, betreffend die Entstehung unseres Wissens von den mehrzelligen intraepithelialen Schleimdrüsen und berichtet über eigene einschlägige Befunde. Er konnte diese interessanten Bildungen in der Pharynxtonsille der Katze nachweisen. Während er nicht mit Sicherheit ausschliessen will, dass es sich dabei um ein pathologisches Vorkommen handeln kann, tritt er auf Grund seiner an Serienschnitten gemachten Beobachtungen der Ansicht von Cordes mit Entschiedenheit entgegen, nach der es sich in diesen Bildungen gar nicht um wahre mehrzellige intraepitheliale Drüsen, sondern um Anschnitte der zur Oberfläche tretenden Drüsenausführgänge handeln würde.

Kohlmeyer (*06*) hat die Topographie des elastischen Gewebes in der Gaumenschleimhaut der Wanderratte, Mus decumanus, bearbeitet und schickt seiner Schilderung eine makroskopische Betrachtung der Gaumenhaut des untersuchten Tieres voraus. Die topographische Darstellung des elastischen Gewebes berücksichtigt zuerst die Haut des harten Gaumens und wieder im einzelnen die den Gaumenfalten vorgelagerte Längsleiste, die Papilla incisiva, die zweite und dritte Gaumenfalte und die sechs letzten Gaumenfalten. Während die zweite und dritte Gaumenfalte sehr beweglich und auf ihrer Unterlage nicht nennenswert verschiebbar sind, zeigen die sechs letzten Falten ausgesprochen den Typus des elastischen Gewebes in einer auf ihrer Unterlage beweglichen Haut, während die Täler zwischen den Gaumenfalten nur gewissermassen als Ausstrahlungsgebiet für die in erster Linie in den Gaumenfalten in Funktion tretenden elastischen Gewebsmassen anzusprechen sein dürften. Daran schliesst Kohlmeyer die Topographie des elastischen Gewebes im weichen Gaumen, wobei die enge Beziehung des elastischen Gewebes zu den in

der Gaumenschleimhaut der Ratte vorkommenden Drüsen aufgedeckt und die Beziehung der elastischen Gewebsmassen zu den im weichen Gaumen vorkommenden quergestreiften Muskeln, Gefässen und Nerven beleuchtet wird. Hauptergebnis der Arbeit ist, dass in der hier behandelten Schleimhaut eine Fülle von elastischem Gewebe vorhanden ist, und andererseits, dass dieses Gewebe in seiner Beziehung zu den übrigen histologischen Bestandteilen dieser Haut von nicht zu unterschätzender physiologischer Bedeutung für die Eigenart der Aufnahme und ersten Verarbeitung der Nahrung der Wanderratte ist.

Illing (*03*) hat die Mandeln und das Gaumensegel des Schweines untersucht und kommt zu folgenden Ergebnissen: Die Mundhöhlen- und Rachenschleimhaut des Schweines ist ungemein reich an lymphadenoidem (cytogenem) Gewebe; dasselbe bildet vielfach auf grössere Strecken zusammenhängende, diffuse Massen, welche meist auch begrenzte Lymphnoduli enthalten. Auch Bälge (Folliculi tonsillares) mit Balghöhlen (Fossulae tonsillares) kommen beim Schwein in der Mund- und Rachenhöhlenschleimhaut an vielen Stellen vor, z. B. im Arcus palatoglossus, im Arcus palatopharyngeus, im Gaumensegel usw., d. h. also auch an solchen Stellen, wo sich bei den anderen Tieren keine derartigen Bildungen finden. Am Gaumensegel des Schweines bekleidet das mehrschichtige Plattenepithel nicht nur die Mundhöhlenfläche, sondern auch den freien Rand (Arcus palatinus) und den unteren Teil der Rachenhöhlenfläche und geht ca. 1½ bis 2 cm vom freien Rand entfernt in mehrschichtiges Zylinderepithel und ungefähr in der Mitte des dritten Viertels (von unten, vom freien Rande gerechnet) der ganzen Länge des Gaumensegels (also etwas über der Mitte desselben) in flimmerndes Zylinderepithel über. Das Gaumensegel des Schweines besitzt eine kleine Uvula und die Andeutung eines echten M. levator uvulae. An der drüsenfreien Uvula befinden sich an der Spitze stets zwei makroskopische Papillen, welche cytogenes Gewebe enthalten. Besondere Vorragungen und Papillenarten finden sich an den aufgewulsteten Rändern der Gaumenmandeln und an dem von denselben freigelassenen Teile des Gaumensegels. Geschmacksknospen kommen an der oralen Fläche des Gaumensegels, am Arcus palatinus (dem freien Rande), am Arcus palatoglossus und am Arcus palatopharyngeus nicht vor. In der Nische zwischen dem Arcus palatoglossus und dem Arcus palatopharyngeus, also in der sogen. Mandelnische (Sinus interarcualis) der anderen Tiere, findet sich beim Schweine keine Mandel. Dagegen finden sich rechts und links am Grund des Kehldeckels in der Rachenhöhle die Kehlkopf- oder Rachentonsillen. Ausserdem besitzt das Schwein noch ausserordentlich stark entwickelte, eigenartig gestaltete und gelagerte Gaumensegelmandeln.

Beide, die Rachen- und Gaumensegelmandeln, sind echte Tonsillen mit einem darunter befindlichen Lager von Schleimdrüsen. Die Gaumensegelmandeln, welche dreieckige, unter der Gaumensegelschleimhaut gelegene Platten darstellen, bestehen in der Hauptsache aus einer Anhäufung von Bälgen (Folliculi tonsillares), welche aber nicht als Knötchen über die Oberfläche vorspringen. Die in die Platten, bezw. deren Bälge führenden Einsenkungen (Fossulae tonsillares) stellen aber nicht einfache, kurze, blind endende Gruben dar; sie führen vielmehr in ein verzweigtes Hohlraumsystem, das in der unregelmässigsten Weise das ganze Gebilde durchsetzt. Die Ausführgänge der Schleimdrüsen münden zum grössten Teile in dieses Hohlraumsystem. An den seitlichen, zum Zungengrunde führenden Randteilen des Gaumensegels finden sich Zotten ähnlich denen des Zungengrundes.

Prentiss (*04*) hat die nervösen Strukturen im Froschgaumen untersucht und kommt zu folgenden Ergebnissen: Der Ramus palatinus des siebten Gehirnnerven bildet einen Plexus von markhaltigen Fasern im Froschgaumen; von diesem Plexus gehen Fasern aus, welche endigen durch Verzweigung in den Sinnesorganen des Epithels. Die Innervation der Sinnesorgane des Gaumens ist nicht so angeordnet, wie angegeben wurde; ein diffuses Netzwerk von Nervenfibrillen verbindet verschiedene sensible Neuronen, und setzt die Sinnesorgane in Verbindung. Ein Netzwerk von Zellen und marklosen Fasern erstreckt sich durch die tieferen Schichten des Gaumens und bildet ein geschlossenes Maschenwerk um die Wände der Gefässe. Unmittelbar unter dem Epithel findet sich ein anderes Netzwerk von Zellen und Fasern; sensible Fasern von demselben endigen im Epithel, und es ist mit dem perivaskulären Netzwerk verbunden. Die Fasern der Netzwerke sind nervöse Bildungen, sie hängen oft direkt mit den markhaltigen Fasern zusammen. Neurofibrillen finden sich in den Zellen des Netzwerks, aber die meisten derselben passieren durch, ohne ein Korbgeflecht um den Kern zu bilden. Wenn die Nerven des Gaumens von ihren Ganglienzellen isoliert werden, so degenerieren die markhaltigen Fasern, welche im Epithel endigen, im Verlauf von 25—35 Tagen, die Myelinscheiden werden unvollständig und die Achsenzilinder hören auf sich zu färben. Unter denselben Bedingungen färben sich sowohl Zellen wie Fasern der subepithelialen und perivaskulären Netzwerke in normaler Weise und zeigen keine degenerativen Veränderungen in ihrem Bau. Einige der Zellen des Netzwerks sind also wahre Nervenzellen und üben auf die mit ihnen verbundenen Fasern einen trophischen Einfluss aus. Die Netzwerke lassen sich mit dem diffusen Nervensystem gewisser Evertebraten vergleichen, und ihr Bestehen ist unvereinbar mit

dem Gedanken, dass das Nervensystem aus distinkten Zelleinheiten zusammengesetzt ist.

Den älteren Untersuchern der Mundhöhle und der Zunge der Vögel blieben die Geschmacksorgane (Endknospen) der Vögel unbekannt. So unterschied z. B. Crevatin (*02*), welcher die Nervenendigungen in der Vogelzunge beschrieben und abgebildet hat, hier dreierlei Nervenendigungen, nämlich in den Herbstschen Körperchen, in den Grandryschen Körperchen und in papillären Fibrillen, welch letztere sich mit Vergoldung besonders deutlich nachweisen liessen. Auch in weiteren vortrefflichen Arbeiten über Nervenendigungen in den Mundorganen der Vögel, wie wir sie aus den letzten Jahren Dogiel, Szymonowicz u. a. (Literatur siehe bei Botezat [*06*]) verdanken, werden den Endknospen der Säugetiere zweifellos entsprechende Bildungen nicht beschrieben.

Botezat (*04*) hat die Geschmacksknospen in der Mundhöhle der Vögel entdeckt und beschreibt sie mit folgenden Worten: „Derartige Endknospen sind nun in den Schleimhäuten der Mundteile von Vögeln in grosser Menge vorhanden. Ihr Sitz ist hauptsächlich die Rachengegend. An gewisse Papillen sind sie nicht gebunden, sondern finden sich in der ungefalteten weichen Haut der hinteren Zungenpartien, auf der Oberseite, dem Rande und der Unterseite der beiden hinteren Zungenflügel, ferner um den Schlund herum und im weichen Gaumen.“ Botezat unterscheidet zwei verschiedene Arten, von denen eine in bezug auf Grössenverhältnisse wieder zwei Unterarten aufweist. Zu der einen Art gehören solche, welche den bei den übrigen Vertebraten vorkommenden Endknospen in bezug auf ihre Beschaffenheit gleichen, in Hinsicht ihrer Form dagegen ungefähr die Mitte zwischen jenen der Säugetiere und jenen der Fische halten. Am nächsten stehen sie in dieser Beziehung den Endknospen der Reptilien (Lacerta, Anguis). Die zweite Art bilden Endknospen, welche als spezifisch für die Vögel anzusehen sind. Es sind dies in bezug auf ihre Zusammensetzung den gewöhnlichen gleichwertige Endknospen, aber sie stellen nicht wie jene solide Gebilde dar, sondern die sie zusammensetzenden Elemente werden in der Achse des Organs dilatiert oder durchbrochen durch den Austritt des Ausmündungsganges der kleinen und auch grossen Schleimdrüsen, welche in den erwähnten Häuten in überaus grosser Menge vorkommen.

Was die Innervierung der Geschmacksknospen bei Vögeln anbetrifft, so zeigt sich dieselbe im Verhältnis zu jener der Endknospen überhaupt nicht verschieden.. So konnte Botezat aufs deutlichste ein perigemmales Nervengeflecht unterscheiden, welches die Endknospe in ihrer Totalität

äusserlich umspinnt und intragemmale Nerven, welche die Zellen der Knospe umspinnen.

Von Botezat (*06*) liegt eine umfassende Arbeit über die Nervenendapparate in den Mundteilen der Vögel und die einheitliche Endigungsweise der peripheren Nerven bei den Wirbeltieren vor. Das letzte Resultat, zu welchem Botezat in den seinen Rückblick beschliessenden allgemeinen Ergebnissen gelangt, lautet dahin, dass sich die Endapparate aller peripheren Nerven der Wirbeltiere, insofern nicht, wie bei den höheren Sinnesorganen, Nervenzellen den Terminalapparat ausmachen, auf einen allgemeinen im Prinzip gleichartigen Grundtypus zurückführen lassen, welcher in einem geschlossenen Terminalnetz von Neurofibrillen besteht. Zu diesem Ergebnis wurde Botezat durch die vorausgehenden die Mundteile der Vögel im speziellen schildernden Untersuchungen geführt, welche der Reihe nach behandeln die Nervenapparate der Beinhaut, der Muskeln, der Blutgefässe, der Drüsen und der Haut. Letzteres grosse Kapitel berücksichtigt zuerst die freien Nervenendapparate (freie Tastapparate) und die Nervenendapparate mit Nebenorganen (zellige Tastapparate, Tastkörperchen) der Kutis und schliesslich die Nervenapparate der Epidermis und zwar die einfachen Nervenendapparate, die pericellulären Fibrillennetze und die Geschmacksorgane.

Wenn nun auch das gesamte Gebiet mit allen seinen Konsequenzen, welches Botezat vor uns aufrollt, nicht von mir in diesem Kapitel, das sich nur mit dem Verdauungsapparat beschäftigt, zur Darstellung gebracht werden kann, so bringt doch die Arbeit von Botezat so wichtige speziell den Verdauungsapparat betreffende Einzelheiten, dass ich wenigstens einiges daraus mitteilen möchte, um so mehr, da zur Zeit, als ich die Nerven und Sinnesorgane der Zunge und der Mundhöhle in meinem Lehrbuche (Teil III, S. 425 ff.) streifen musste, unser Wissen, besonders was die Sinnesorgane der Vogelmundhöhle anlangt, recht bescheiden war. Wer sich darüber besser orientieren will, wird gut tun, die Botezatsche Arbeit beizuziehen.

Zahlreiche spezielle Angaben bringt Botezat (*06*) z. B. in seinen Ausführungen über die Merkelschen Körperchen, deren Vorkommen und Verteilung er bei zahlreichen Vogelgruppen bezw. Arten untersucht hat und unter Berücksichtigung der früheren Studien Merkels zur Darstellung bringt, wobei bemerkt wird, dass die den Nachtraubvögeln zukommenden Grandryschen Körperchen gewissermassen einen Übergang von den gewöhnlichen Merkelschen Körperchen zu den eigentlichen Grandryschen Körperchen, wie sie bei den Lamellirostres unter den Schwimmvögeln vorkommen, bilden.

Über die von Botezat (*04*) zuerst im Gaumen des Sperlings entdeckten becherartigen Organe, an denen er sofort die Ähnlichkeit mit den als Geschmacksorgane bei den Säugetieren und als Endknospen bei den Reptilien, Amphibien und Fischen bekannten Bildungen erkannte, macht Botezat (*06*) weitere spezielle Mitteilungen, nach denen es ihm gelang, diese Endknospen bei fast allen untersuchten Vögeln (in der Tafelerklärung nennt er Sperling, Wiedehopf, Hänfling) aufzufinden. Wie bekannt ist, sind dieselben in keinem Teil der vorderen Zungenpartien eben so wenig wie im vorderen harten Gaumen zu finden. Erst auf der Oberseite der weichen hinteren Zungenpartie fanden sich vereinzelte Endknospen. Von dieser Stelle angefangen, wird die Epidermis sehr weich und schleimig und da liegen die Geschmacksknospen teils einzeln, teils in kleineren Gruppen bald frei im Epithel, bald aber — und für die drüsigen Epithelien ist dies geradezu Regel — den Ausführungsgängen der Schleimdrüsen dicht an, wo sie bis in den Eingang zum Ösophagus hineinreichen, so dass die ganze Basis der Mundhöhle von dem Absatz am Grunde der Zunge bis in die Speiseröhre hinein mit ihnen versehen erscheint. Auch in den hinteren, aber noch drüsenfreien Partien des harten Gaumens, bei weitem zahlreicher jedoch im drüsenreichen schleimigen hinteren Teil desselben bis hinab zum Eingang in die Speiseröhre sind Endknospen teils einzeln, teils zu mehreren beisammen, förmliche Gruppen bildend, verteilt. Im drüsenreichen Gaumen und in der Gegend des Schlundes sind sie fast ausschliesslich an die Drüsenmündungen gebunden. Die vergleichende Betrachtung dieser Organe bei den Vögeln mit den gleichartigen Bildungen aller übrigen Wirbeltiere führt Botezat zum Schluss, dass sich dieselben sowohl in ihrem histologischen Aufbau als auch in bezug auf ihre Innervierung mit den Endknospen der anderen Wirbeltiere recht gleichartig verhalten.

Die Entdeckung Botezats scheint mir in mehr als einer Hinsicht von Bedeutung. Einmal füllt sie eine Lücke in unserem Wissen; es hatte nie jemand verstanden, warum gerade den Vögeln Geschmacksknospen fehlen sollten. Und wie trefflich passen die neuentdeckten Geschmacksknospen der Vögel in den Rahmen des Bekannten! Während bei Reptilien die Endknospen im allgemeinen auf den bedeckenden Oberflächen liegen (s. z. B. mein Lehrbuch, Teil III, Fig. 79, 312 und 313), zeigen sie bei den Säugetieren eine andere topographische Lage, indem hier die Tendenz derselben zu bemerken ist, sich in die Tiefe zurückzuziehen. Bei den niedersten Vertretern der heute lebenden Säugetiere, den Monotremen, liegen sie soweit dies bekannt ist (s. mein Lehrbuch, Teil III) ausschliesslich fern von der Oberfläche um tiefliegende Papillen und gebunden an bestimmte Drüsenausmündungsbezirke. Allerdings finden sich bei anderen

Säugetieren, und zwar von den Marsupialiern an aufwärts bei der Mehrzahl derselben auch oberflächlich (auf bestimmten Papillen) fern von Drüsen gelegene Endknospen. Hier bilden nun die Vögel ein wichtiges Bindeglied, indem sie bereits die beiden Arten von Geschmacksknospen zeigen und Botezat unterscheidet beide als „solitäre Geschmacksknospen" und „Drüsenknospen". Ich meine, man sollte daraufhin den hinteren Teil der Mundhöhle und den Gaumen der Monotremen genauer untersuchen, ob sich nicht hier auch noch solitäre Endknospen finden. Jedenfalls kann Botezats Fund uns auf der von mir in meinem Lehrbuch und in den früheren Bänden dieser Ergebnisse beschrittenen Bahn weiterhelfen und bringt uns vielleicht ein Verständnis der ersten Entstehung der Wallpapillen und Randorgane, welche bei Monotremen und Marsupialiern als fertige hochdifferenzierte Geschmacksorgane so unvermittelt und plötzlich in die Erscheinung treten. Besonders die von Botezat erwähnten Beziehungen der Vogelendknospen zu Drüsen müssten weiter verfolgt werden.

Während also zur Zeit des Erscheinens von Teil III meines Lehrbuches (S. 453) den Autoren bei den Vögeln eigentliche Geschmackszellen, Endknospen, Schmeckbecher unbekannt waren, hat Botezat das Verdienst, sie aufgefunden zu haben.

Auch Bath hat eine Arbeit über die Geschmacksorgane der Vögel zu Ende geführt, berichtet jedoch zunächst (Bath *05*) über das Vorkommen von Geschmacksorganen in der Mundhöhle von Crocodilus niloticus Laur. Die Misserfolge früherer Forscher rühren daher, dass dieselben ihr Augenmerk nur auf die Zunge und vielleicht noch den vorderen Teil des Gaumens gerichtet haben. Die Befunde bei einer ganzen Reihe von Vogelarten, bei denen die Gegend des Schlundes der Hauptsitz der Geschmacksorgane ist, führten Bath dahin, auch beim Krokodil auf diese Stelle in erster Linie seine Aufmerksamkeit zu richten. In der Tat fand er in der Schleimhaut der oberen Schlundgegend, die vollkommen frei ist von Papillen, typisch ausgebildete Geschmacksorgane, welche denen der Saurier vollkommen zu gleichen scheinen. Sie haben etwa die Form einer kurzen, dicken Birne und sitzen mit der breiten Basis dem Corium auf. Ein deutlich abgesetzter Porus ist nicht entwickelt, nur eine seichte Einsenkung ist vorhanden, aus der die Sinnesstiftchen hervorragen. Deutlich lassen sich in diesen Endknospen Stütz- und Stiftchenzellen unterscheiden. Nach innen von den Geschmacksknospen findet man im Corium eine Anhäufung von Bindegewebszellen, wahrscheinlich zum Schutze der an diese herantretenden Nervenfasern. — Die von Bath beim Krokodil beschriebenen Endknospen zeigen also keine erheblichen Abweichungen von der allgemeinen Form der Geschmacksknospen.

Zunge.

Amphibien und Reptilien.

Frau Szamoylenko (*04*) hat Muskulatur, Innervation und Mechanismus der Schleuderzunge bei Spelerpes fuscus untersucht, wobei sich für Spelerpes hinsichtlich des Viszeralskeletes und seiner Muskulatur sowie der Nerven der Zungenbeinmuskulatur dieselbe Grundanordnung ergab, wie sie früher von Drüner bei den Urodelen eingehend z. B. bei Salamandra geschildert wurde. Besondere Aufmerksamkeit verdient ein bei Spelerpes von Szamoylenko in der dritten Muskelschicht entdeckter und als „Protractor proprius" bezeichneter Muskel, da er die Hauptrolle beim Herausschleudern der Zunge spielt. Ein ihm entsprechender Muskel ist bei Salamandra nicht vertreten und auch bei anderen Salamandriden bisher nicht bekannt. Immerhin würden alle Resultate der Funktion des Zungenbeinmuskelapparates, die in der Arbeit geschildert werden, nicht genügen für die Spelerpes eigentümliche so ausgiebige Herausstreckung der Zunge, wenn die eigentliche Zungensubstanz die Fähigkeit nicht hätte, sich auszudehnen. Um festzustellen, wie die eigentliche Zungensubstanz sich verhält und ihre Arbeit ausführt, müssen neue weitere Untersuchungen an der eigentlichen Zungensubstanz angestellt werden.

Retzius (*05*) berichtet über seine Untersuchungen betreffend die Nervenendigungen in den Papillen der Zunge bei Amphibien. Schon im Jahre 1892 konnte Retzius die von P. Ehrlich bereits im Jahre 1886 verteidigte Endigungsweise durch indirekte Verbindung der Nervenfaserenden mit epithelialen Sinneszellen, d. h. per contiguitatem bestätigen. Auf seiten von Retzius stehen Fajersztajn, Niemack und Bethe, während Arnstein neben dieser Verbindungsart auch eine Verbindung per continuitatem annehmen wollte.

Neue Untersuchungen haben nun Retzius (*05*) zum Ergebnis geführt, dass den Amphibien eine ganz eigentümliche Art von Nervenendigungen in der Mundhöhle zukommt, nämlich frei, an der Oberfläche des Epithels, zwischen den Zellen des letzteren belegene knopfförmige Nervenenden, welche indessen nur auf die rundlichen Papillen der Zunge und des Gaumens beschränkt sind. Ob nun diese Nervenenden in der Tat im Dienste des Geschmacksinnes stehen, ist wohl noch nicht sicher bewiesen. Ihre Lage und Anordnung eben an der Zunge und am Gaumen scheinen freilich für eine solche Bestimmung besonders zu sprechen. Es ist aber möglich, dass sie vielleicht zugleich auch im Dienste der Sensibilität,

des Tastens, stehen; dies lässt sich wohl nur durch physiologische Experimente eruieren.

Bei Reptilien und Vögeln walten bekanntlich andere Arten von Endigungen der Nerven in der Mundhöhle ob. Dagegen scheinen die Selachier denen der Amphibien ziemlich entsprechende Verhältnisse darzubieten.

Branca (*04*) beschreibt eigentümliche siderophile Zellen (Eisenhämatoxylin) in dem geschichteten Pflasterepithel, welches die Höhle der Scheide der Zunge bei den Colubridae bekleidet. Die Bildungen finden sich stets an der Peripherie des Endoplasmas, fehlen jedoch ganz im Niveau der Basalschicht. Sie sind von kugeliger oder unregelmässig ovoider, oder mehr oder weniger langgestreckter konischer Form, bisweilen sind es Stäbchen. Branca glaubt mit Reserve, dass es sich um eine cytoplasmatische Differenzierung handelt, welche morphologisch dem Ergastoplasma vergleichbar ist.

Vögel.

Beddard (*03b*) gibt eine makroskopische Beschreibung der Zunge der amerikanischen Geier, wobei besonders die Form der Zunge und deren Spinae und Papillen Berücksichtigung finden. Beddard stimmt mit Fürbringer überein, wenn derselbe das Verhalten der Zunge als eines der häufigsten Unterscheidungsmerkmale dieser Vögel von den Geiern der alten Welt benützt.

Chaine (*04a*) hat die Muskulatur der Vogelzunge untersucht. In der vorliegenden Mitteilung beschäftigt er sich zunächst mit dem M. ceratoglossus und hyoglossus und beschreibt deren Insertion und sonstiges Verhalten bei verschiedenen Vögeln. Beide Muskeln scheinen eine enge Verwandtschaft untereinander zu zeigen.

In einer weiteren Mitteilung bringt Chaine (*04c*) hierfür weitere Belege bei und sucht nachzuweisen, dass den beiden Muskeln ein gemeinsamer Ursprung zukommt.

Auch der Zungenscheide bei den Spechten hat Chaine (*04b*) eine Arbeit gewidmet. Er findet, dass dieselbe nicht eine einfache Falte der Mundschleimhaut ist. Zwischen den beiden Schichten der Mundschleimhaut, welche die Scheide auskleiden, findet sich eine Muskelschicht, welche hinten auf dem Hyoid inseriert und vorne auf dem tiefen Blatt der Schleimhaut sich befestigt. Beim Grünspecht finden sich drei Muskeln, zwei laterale und ein medianer.

Kallius (*05*) behandelt in der Fortsetzung seiner Beiträge zur Entwickelung der Zunge die Vogelzunge (Anas boschas und Passer

domesticus). Wie bereits bei Besprechung des ersten Teiles der Kallius-schen Untersuchungen in diesen Ergebnissen (Bd. 11, S. 103 ff) erwähnt wurde, dürften die gesamten Resultate, wenn einmal das Ganze vollendet vorliegt, besser in dem die Entwickelungsgeschichte umfassenden Teil dieser Ergebnisse zur Darstellung gelangen. Immerhin möge es mir gestattet sein, aus den reichen Ergebnissen des Verfassers Einiges heute schon mitzuteilen, mehr Stichproben, als eine erschöpfende Darstellung der Resultate.

Kallius gibt von den beiden von ihm untersuchten Tieren (Ente und Sperling) zunächst eine Stadienbeschreibung. Dann bespricht er die Entwickelung der Form der Zunge, die innere Organisation der Zunge, Lage der Zungenanlage zur Rachenmembran, Wachstumsverhältnisse der Zunge während der Entwickelung, Entwickelung des Skeletsystems, der Muskulatur, der Nerven und der Drüsen der Zunge. Daran schliesst sich wieder getrennt für die beiden Tiere je eine Zusammenfassung der in den vorangehenden Kapiteln erhobenen Befunde. Das Ganze krönt ein vergleichender Teil, welchem ich folgendes entnehme.

Bei den Vögeln ist gegenüber den Reptilien eine speziellere Differenzierung des ganzen Zungengebietes in den Zungenkörper und den Zungengrund eingetreten. Zungenkörper und Zungengrund entsprechen entwickelungsgeschichtlich und auch morphologisch, phylogenetisch der ganzen Zunge der Reptilien. Das Tuberculum impar hat bei den Vögeln eine freiere Entfaltung erhalten, als bei den Reptilien, wo es zwischen den seitlichen Zungenwülsten und den hinteren Bogenpaaren eingeklemmt liegt. Diese freiere Entwickelung des Tuberculum spricht sich auch in den früheren ontogenetischen Stadien der Vögel gegenüber den Reptilien aus.

Die bei den Reptilien ziemlich klare Zungenscheidenbildung ist bei den Vögeln zwar auch vorhanden, indem der hintere Teil der Zunge in eine ganz rudimentäre Faltenbildung eingelassen ist, die sich an der Hinterseite der Zunge hin erstreckt und dort durch Furchen abgetrennte Wülste erzeugt. Auf den Mundboden setzt sie sich nicht so wie bei Reptilien fort.

Die beim Knorpelapparat der Vogelzunge von Kallius aufgefundenen Verhältnisse lassen sich alle an die bei den Reptilien beobachteten Zustände anknüpfen und wir können sagen, dass wir bei den Vögeln eine weitergehende Reduktion der Viszeralknorpel der Reptilien finden, die bedingt ist durch die spezialisierte Funktion der Zunge, die bei den Vögeln im ganzen nur beweglich ist, oder doch nur selten unvollkommene Bewegungen einzelner Teile (vordere gegen den hinteren) erlaubt. Bei den Reptilien dagegen besteht eine ausserordentlich mannigfaltig bewegbare Zunge, die verschiedene und reichlichere Ansätze der Branchialmuskulatur

verlangt. Eigenartige Spezialisierungen der Vogelzunge haben wir in den in der Literatur als Entoglossum bezeichneten Gebilden zu sehen, welche Kallius als Paraglossalia (resp. Paraglossale) bezeichnet, weil sie sich neben dem Os glossale anlegen. Bei beiden untersuchten Tieren sind dieselben dorsal vor dem Entoglossum paarig und selbständig auftretende Bildungen, die keinen direkten Zusammenhang mit dem Processus entoglossus haben. Sie können miteinander verschmelzen und können eine mediane Bildung in die Zungenspitze vorschicken. Es sind die Paraglossalia also neu auftretende Knorpelstückchen, die sich nicht von dem vorhandenen Viszeralknorpelmaterial ableiten lassen und die ihrer Lage nach absolut in das Gebiet des Tuberculum impar gehören. Das Gebiet des Tuberculum impar wäre demnach folgendermassen aufzufassen. Es entsteht zwischen dem ersten und zweiten Schlundbogen und besteht bei den Reptilien schon aus einem medianen Gebiet, an das sich zwei Seitenteile anschliessen. Gerade so ist es bei den Vögeln, nur dass das mediane Gebiet nicht als leistenartige Bildung in das Lumen der Mundhöhle hineinragt. Und in diesen Seitenteilen legen sich die selbständig auftretenden Knorpelstücke (Paraglossalia) an, die genau der Ausdehnung des Tuberculum folgen. Wir haben bei den Vögeln hierin eine gewisse Anlehnung an niedere Zustände und eine weitere Ausbildung, indem sich sowohl bei den Anuren, wie auch bei den Urodelen Knorpelstückchen fanden, die vor dem bekannten Hyobranchialskelet auftreten und nicht von ihm direkt abzuleiten sind.

Hinsichtlich der Muskeln der Zunge und des Hyobranchialskeletes beider Vögel findet Kallius im wesentlichen dieselben Vorgänge wie bei den Reptilien. Immerhin ist bei den Vögeln M. geniohyoideus, genioglossus und hyoglossus rudimentär, auch existiert hier keine eigentliche Binnenmuskulatur der Zunge.

Die Nerven der Zunge und des Mundbodens mit seiner Muskulatur sind bei beiden untersuchten Spezies zu Anfang absolut ähnlich. In der weiteren Entwickelung zeigen sich Unterschiede namentlich hinsichtlich des Glossopharyngeus (feinere Ausbildung des Tastvermögens bei der Ente).

Die Drüsen der Zunge sind beim Sperling erheblich zahlreicher als bei der Ente, zeigen jedoch prinzipiell dieselbe Anordnung. Die Annahme bleibt daher zu Recht bestehen, dass die Zunge ursprünglich im ganzen mit Drüsen versehen war und erst später wurden je nach funktionellem Bedarf, einzelne Stellen von Zungendrüsen frei, für die dann wohl die Mundbodendrüsen eintreten können.

Eine weitere Fortsetzung seiner Beiträge zur Entwickelung der Zunge hat Kallius (*06*) der Zunge des Wellenpapagei (Melo-

psittacus undulatus) gewidmet, wobei sich zum Teil überraschende Besonderheiten ergaben. Bei der Ausbildung der Form der Zunge tritt beim Wellenpapagei recht deutlich als Unterschied zutage, dass die Ausbildung des Tuberculum impar schwer am Oberflächenrelief des Mundbodens zu erkennen ist. Es scheint nicht, dass das Tuberculum impar sich an der Bildung der Zungenspitze, wie bei der Ente, besonders beteiligt, sondern es wird von den beiden medialen Partien der seitlichen Zungenwülste überragt, die dann allein das vordere rundliche Ende der Zunge bilden. Am Stützapparate der Zunge ist ein kleiner unpaarer Knorpel in hohem Masse auffallend, der zwischen den medialen Enden der Meckelschen Knorpel gelegen ist und der wohl gar nicht anders als eine Copula aufgefasst werden kann. Beachtenswert ist ferner ein kleiner unpaarer, ventral von dem hinteren Ende des Teils der Copula des Bronchialskeletts gelegener Knorpel; die Frage nach seiner Herkunft lässt Kallius offen. Weitere Eigentümlichkeiten des Stützapparates sind wohl zurückzuführen auf die Reichhaltigkeit der wohlausgebildeten Muskeln, die an ihm Ansatzpunkte etc. finden. Bemerkenswert ist noch, dass die bei Ente und Sperling unpaaren Cartilagines apicis linguae beim Wellensittig paarig sind. Die Muskulatur der Zunge des Wellensittigs zeigt vielerlei Besonderes, vor allem die starke Ausbildung in den vorderen Zungenteilen, so dass damit erhebliche Unterschiede gegen die Zunge der Ente und des Sperlings gegeben sind. Im Innern der Zunge fehlen die Fettkörper vollständig. Ebensowenig spielen die kavernös erweiterten Venen eine Rolle. So konnte Kallius zeigen, dass die Untersuchung der Zungenentwickelung des Wellensittigs doch manche wertvolle Ergänzung unserer Kenntnisse beibringt. Und es würde sicherlich auch die sorgfältige Untersuchung weiterer Vogelspezies noch mancherlei Überraschungen bringen.

Säugetiere und Mensch.

Heiderich (*06*) berichtet über das Vorkommen von Flimmerepithel an menschlichen Wallpapillen. An Serien von 111 Wallpapillen, die von 41 Individuen verschiedenen Alters stammen, gelang es Verf. in sechs Fällen, an diesen Flimmerepithel aufzufinden und zwar an je einer Papille eines Individuums von 20 Jahren, eines von 14 Jahren, zweier von drei Jahren und zweier von dreiviertel Jahren. Seiner Struktur nach war es in allen Fällen ein mehrschichtiges (vielleicht mehrreihiges) Flimmerepithel. Die Epithellage war etwa 54 μ dick, die Flimmerhärchen waren 10—12 μ lang. Das Flimmerepithel lag stets nur an ganz geschützten Stellen. Doch hatte es jedenfalls keine Beziehung zu den in und unter den Papillen liegenden Drüschen, was von Interesse ist, da

Bochdalek die von ihm gefundene Flimmerepithelauskleidung des Ductus thyreoglossus in Verbindung mit den Ausführgängen kleiner Drüsen des Zungengrundes brachte.

Tokarski (*04*) bringt eine Reihe wertvoller neuer Tatsachen zur vergleichenden Anatomie der Zungenstützorgane der Säugetiere bei, welche er bei Untersuchung des Baues der Unterzunge, Septum linguae und Lyssa bei älteren Embryonen von Nasua socialis, Lutra, Phascogale flaviceps, Halmaturus ualabatus und bei erwachsenen Exemplaren von Crocidura aranea, Galago Demidoffi, Felis catus und Mustela erminea gefunden hat.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen Tokarski mit Oppel und gegen Gegenbaur annehmen, dass die Zunge der Säugetiere aus der ganzen Urzunge entstanden sei, indem von dieser, längs der ganzen Länge, der obere muskelenthaltende Teil abgeschnürt und hierauf sich zur selbständigen Muskelzunge ausbildete. Trotzdem meint aber Tokarski könne doch die Unterzunge, wie es Gegenbaur annehmen wollte, der Zunge niederer Vertebraten homolog sein. Wenn Tokarski sagen würde, die Stützorgane der Unterzunge können der Stützsubstanz einer niederen Zunge homolog sein, so wäre dies wohl zum Teil richtig, nicht aber die Unterzunge einer niederen Zunge. Mit dieser Annahme würde ja Tokarski sich selbst widersprechen. Da er die Muskelzunge aus der ganzen Urzunge entstehen lässt, so kann doch letztere nicht zugleich als Ganzes zur Unterzunge werden. Will aber Tokarski mit seinen Worten nur sagen, dass der Kern der Urzunge (ganz oder teilweise) zum Kern der Unterzunge wurde, so muss er sich (ebenso wie ich) dazu verstehen, die Gegenbaursche Lehre bis auf den letzten Rest fallen zu lassen. Gerade die von Tokarski als Beweis für Gegenbaur herangezogene Saurierzunge bildet einen der Hauptgegenbeweise gegen Gegenbaur. Würde die Unterzunge der Säugetiere der Saurierzunge (wenn er von Sauropsiden spricht, kann er die Saurier nicht ausschliessen) ähnlich sein, wie dies Tokarski irrtümlich meint, so dürfte die Unterzunge keinen Knorpel in ihrem freien Teil enthalten, da dieser im freien Teil der Saurierzunge fehlt. Man könnte nach dieser Stellungnahme Tokarskis wie auch nach seinen weiteren Ausführungen fast glauben, er müsste überhaupt jede Neuerwerbung ausschliessen. Denn jede Neuerwerbung ist ja doch schliesslich auf einem alten Mutterboden entstanden und wird in häufigen Fällen als Neuerwerbung gelten müssen, wenn auch alte Reste darin enthalten sind oder drum und dran hängen. So können wir doch nicht soweit mit Tokarski gehen, dass wir mit ihm die hochentwickelte mit einer derben Bindegewebshülle versehene und ihrer eigenartigen Funktion entsprechend

gestaltete Lyssa in der Zunge mancher Säugetiere (z. B. von Manis javanica) als altererbtes Organ ansehen, weil diese Lyssa bei ihrer Entstehung gewisse am Mundhöhlenboden vorhandene rudimentäre Stützsubstanzreste in sich aufgenommen hat. Wenn wir Tokarski folgen wollten, dürften wir schliesslich im Kopfe der Cranioten keine Neuerwerbung sehen, weil in diesem Kopfe Reste der Chorda der Acranier vorhanden sind.

Ich glaube also im Gegensatze zu Tokarski, dass durch die Untersuchungsergebnisse von mir und unterstützend auch durch Tokarski selbst und Nusbaum die Gegenbaursche Lehre von der Herkuuft der Muskelzunge wie von der Entstehung der Unterzunge widerlegt ist.

Ich habe natürlich nie die Möglichkeit bestritten, die in der Unterzunge vorhandenen Knorpelreste schliesslich auf das Viszeralskelet zurückzuführen, eine Unterzunge als ganzes Organ hat sich aber nur bei bestimmten Säugetieren zu bilden begonnen. Bei niederen Wirbeltieren gibt es weder heute ein Organ, noch hat es jemals ein Organ gegeben, das als Ganzes der Unterzunge homolog wäre, wir müssten denn bestimmte Schleimhautbezirke an der Zungenunterseite und am Mundhöhlenboden als unbegrenzte Vorstufen jener Faltenbildungen bezeichnen wollen, welche später die Unterzunge entstehen lassen und die rudimentären Knorpel einschliessen.

Wenn so die spekulativen Ergebnisse der Tokarskischen Arbeit zum Teil unfruchtbar bleiben müssen, so bringen andererseits die positiven Ergebnisse Tokarskis reiches Material für brennende Fragen. So werden für jene Spaltung der Stützelemente im Zungengebiet, auf die bereits Nusbaum mit so grossem Erfolg seine Aufmerksamkeit gelenkt hat, von Tokarski neue Belege gebracht.

Es scheint mir zweifellos, dass wir mit Nusbaum in den unpaaren medianen Stützgebilden der Zunge, der Unterzunge und des Mundhöhlenbodens ursprünglich ein zusammenhängendes System, Nusbaum sagt geradezu ein einheitliches Organ, zu sehen haben. Das Auswachsen und die Gliederung aber dieses Organs steht wieder im Zusammenhang einerseits mit der Ausgestaltung der Zunge und der Abtrennung derselben vom Mundhöhlenboden und andererseits mit der Ablösung einer Unterzunge mit den mannigfachen vom Zungenseptum ausgehenden Differenzierungen und mit der Ausbildung einer hochentwickelten Lyssa, wie wir sie bei manchen Säugetieren als jüngste nur bestimmten Gruppen zukommende Neuerwerbungen in die Erscheinung treten sehen.

Botezat (*02*) untersuchte das Verhalten der Nerven im Epithel der Säugetierzunge besonders bei der Hauskatze, doch auch bei Igel, Maulwurf, Spitzmaus, Hund, Maus, Ratte, Kaninchen und Meer-

schweinchen, wobei besonders die bisher auf ihre Innervierung noch nicht untersuchte Unterseite der Zunge Beachtung findet. Im wesentlichen kann Botezat mit der Methylenblaumethode die von anderen Forschern an der Zunge mit anderen Methoden konstatierten Tatsachen, von denen er eine Darstellung gibt, bestätigen. Die von Dogiel und von Lenhossék bei Fischen, Arnstein und Ploschko in der Epiglottis des Hundes unterhalb der Becher beschriebene Cupula findet Botezat an den Knospen der Wallpapillen der Katze. An der Unterseite der Zunge ist die Nervenmenge eine bedeutend geringere als jene des Papillen tragenden Teiles; es finden sich hier freie intraepitheliale Endigungen, ferner Endigungen, welche denen an die Seite zu stellen sind, welche Szymonowicz in der Schnauze des Schweines vorgefunden und als „freie Endigungen an der Basalmembran“ beschrieben hat.

Finocchiaro (*04*) hat die Nervenendigungen in den Wallpapillen, besonders bei der Ratte und beim Lamm untersucht und kommt zu folgenden Ergebnissen. Es findet sich ein plexusförmiges submuköses Ganglion, welches mehr zwischen den Muskelbündeln liegt und in geringer Entfernung von der Wand der Wallpapille; von diesem Ganglion geht ein Hauptfaserbündel aus, welches den Hauptteil der Nervenfasern darstellt, welche zur Arborisation im Innern der Papille und in der Papillengegend verlaufen. In den Wallpapillen der Ratte findet sich ein dichtes Fasernetz mit vielen Nervenzellen von triangulärer und polygonaler Form, welche den Wall vollständig umhüllen. Beim jungen Böckchen sind die Schmeckzellen mehr birnförmig und stehen mit dem Plexus durch einen Fortsatz in Verbindung, der von ihrem unteren Ende abgeht. Es finden sich noch andere Nervenfäden und häufig in der Dreizahl, welche von der Körnchenregion ausgehen und beim Körper der Schmeckzelle endigen. Die Deckzellen hängen in ihrem unteren Teil mit einer oder zwei Fibrillen zusammen, die sich gewöhnlich im Plexus verlieren. Es besteht ein wahres peribulbäres Netz aus geschlossenen Maschen mit deutlichen Knotenpunkten, welches von einer wechselnden Anzahl von Fasern gebildet wird, die vom Plexus des Stromas stammen.

Kiesow [*02a* (vergl. auch *02b*)] kommt zum Resultat, dass sich bei menschlichen Föten in den letzten Monaten des endouterinen Lebens, wenn nicht absolut regelmässig, so doch in der grössten Mehrzahl der Fälle, auch auf der lingualen Oberfläche der Epiglottis Geschmacksknospen finden, welche sich in ihrem allgemeinen Aussehen in nichts von den gleichen Organen unterscheiden, welche sich in anderen Teilen der Mundhöhlenschleimhaut und der Atemwege finden. Diese Knospen liegen sehr häufig über papillären Erhebungen der Mukosa. Auch auf

der laryngealen Seite der Epiglottis beim Fötus und beim Neugeborenen fand Kiesow diese Organe. Auch hier liegen sie bisweilen, jedenfalls häufiger als beim Erwachsenen, auf Papillen. Beim ausgetragenen Neugeborenen fanden sich Knospen auf der lingualen Epiglottisfläche nicht mehr.

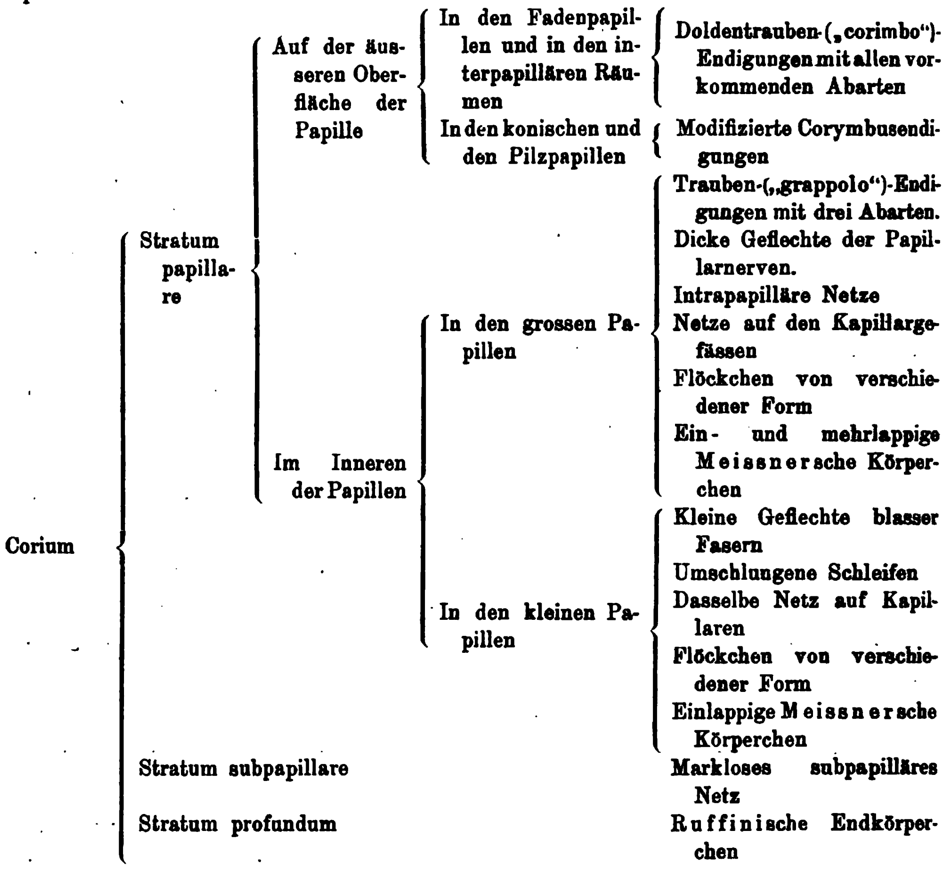
Kiesow ist der Ansicht, dass die grössere Verbreitung der Geschmacksknospen in der Mundhöhle des Kindes als eine ontogenetische Wiederholung der phylogenetischen Entwickelung aufzufassen ist. Einen anatomischen Beweis für diese Auffassung sieht Kiesow in dem von Stahr erbrachten Nachweis von Geschmackspapillen in der kindlichen Zunge, welche später verschwinden.

Kiesow konnte schon früher in seiner Arbeit mit Hahn (Zeitschr. für Psychol. und Physiol. der Sinnesorg. Band 26, pag. 412) feststellen, dass die Uvula bei Erwachsenen nicht geschmacksempfindlich ist. Jetzt weist Kiesow (*04b*) an Schnittserien nach, dass die Uvula auch bei Kindern keine Geschmacksknospen besitzt. Nach diesen negativen Befunden ist zu schliessen, dass die Uvula auch im kindlichen Alter am Geschmack nicht teilnimmt, dass die Teilnahme daran wenigstens keine Regel ist.

Kiesow hat (Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorg. Bd. 33, pag. 433) auf einen von Fusari in den Papillen der Zunge und des Lippenrots der Katze unlängst nachgewiesenen terminalen Nervenplexus aufmerksam gemacht und zu zeigen versucht, dass die hohe Empfindlichkeit dieser Körperteile erklärlich wird, wenn man dieses Gebilde als Tastorgan auffasst. Nunmehr kommt Kiesow (*03/04* und *04a*) an Macacus sinicus, also einem Tiere, das dem Menschen näher steht als die Katze, durch eigene Anschauung zu derselben Auffassung, die er in seiner früheren Mitteilung bereits ausgesprochen hat. Er glaubt, dass der von ihm beschriebene und an den Papillen der Zungenspitze abgebildete intrapapilläre Endplexus, ein dem Nervenkranz der Haarscheiden analoges Gebilde, ein Tastorgan ist.

Ponzo (*05*) beschreibt Geschmacksknospen an verschiedenen Stellen des hinteren Abschnittes der Mundhöhle und im nasalen Abschnitt des Pharynx beim menschlichen Fötus, so bei einem etwa acht Monate alten Fötus auf einer Papille des vorderen Teiles des Gaumensegels, am Arcus glossopalatinus, am Arcus pharyngopalatinus, auf der Tonsille, in der Grube zwischen Zunge und den Arcus palatini und in den Falten, welche den Arcus glossopalatinus unten mit der Zunge verbinden, ferner beim reifen Fötus am Gaumensegel an den Arcus palatini und den Falten, welche den Arcus glossopalatinus mit der Zungenbasis verbinden, sowie in den Papillen um und auf der Tonsille.

Ceccherelli (*04 a*) hat die sensiblen Nervenendigungen in der Zungenschleimhaut mit Vergoldung und Methylenblau untersucht und eingehend an der Hand von Abbildungen beschrieben. Am Schlusse der Arbeit findet sich eine übersichtliche Darstellung des Vorkommens der verschiedenen Arten von Nervenendigungen in der menschlichen Zungenschleimhaut. Ich gebe dieselbe im folgenden wieder:



Ceccherelli (Ruffini) (*04 b*) macht Mitteilung über die Verbreitung der Sinnesnerven in der Zungenschleimhaut des Menschen. Im Epithel finden sich blasse Fasern und kleine Netze von blassen Fasern. Unter der äusseren Oberfläche und entsprechend dem Basalteil oder dem mittleren Drittel der Papillae filiformes und in den interpapillären Räumen finden sich spezielle Verbreitungen, welche Ceccherelli auf Grund ihrer eigentümlichen Form mit dem Namen Doldentraubenendigungen (Espansioni a corimbo) belegt. In den Papillen beschreibt er ferner drei verschiedene

Formen von Traubenendigungen (Espansioni a grappolo). In anderen kleineren Papillen finden sich andere besondere Netze zu den Kapillarschleifen. In allen diesen Papillen fanden sich sehr zahlreiche papilläre Schleifen (Fiocchetti papillari) von vielfacher Form und zahlreiche Meissnersche Körperchen, welche über die ganze vordere Schleimhautfläche verbreitet sind bis zum V-linguale. Häufig sind viele Meissnersche Körperchen untereinander durch anastomotische Fasern verbunden. Im subpapillären Stratum hat Ceccherelli das marklose Rete subpapillare gesehen und im Coreum die Endkörperchen von Ruffini.

Kurz möchte ich schliesslich rechtfertigen, warum in meinem diesjährigen Bericht über Mundhöhlenschleimhaut und Zunge im Gegensatz zu früheren Jahren so viele Angaben über Nerven und Nervenendigungen figurieren. Kann ich doch diesen Stoff hier nicht erledigen, und wird derselbe doch besser in einem eigenen Abschnitte dieser Ergebnisse dargestellt, welcher sich mit sämtlichen Nervenendigungen des Körpers im ganzen befasst und dieselben losgelöst von dem Ort ihres Vorkommens in umfassender Weise vergleicht und zu verstehen versucht. Trotzdem habe ich es gewagt, mit obigen Bruchstücken vor meine Leser zu treten, weil ich glaube, dass gerade der Ort des Vorkommens bestimmter Nervenendorgane unter Umständen diese Organe unserem Verständnis näher bringen kann, als die umfassendste Betrachtung der von der Örtlichkeit losgelösten Organe. Speziell habe ich die von Botezat neuentdeckten Endknospen der Vogelmundhöhle im Auge. Nicht nur die Verhältnisse bei niederen Säugetieren (wie ich oben ausgeführt habe) bringt dieser Fund unserem Verständnis näher. Nein, die Entdeckung der Geschmacksorgane der Vögel hat auch eine allgemeine Bedeutung. Denn die Tatsache, dass auch die Vögel mit derartigen Organen schmecken, macht es von neuem wahrscheinlich, dass Endknospen, wo sie vorkommen, also auch die Endknospen der äusseren Haut, in ähnlicher Weise funktionieren, wie die Endknospen der Mundhöhle. Trotz aller in die Physiologie der Sinnesorgane gehörenden hierüber geäusserten Pro und Contra, von deren Erörterung ich hier absehen muss, erscheint dies an und für sich ja weder unwahrscheinlich noch unnützlich, wenn es sich auch bisher physiologisch nicht exakt erweisen liess. Nur kurz seien einige Hauptpunkte, welche für meine Ansicht sprechen, erwähnt.

Der Sitz der Geschmacksempfindung ist in der Wirbeltierreihe kein gleichbleibender, sondern beschränkt sich bei den höheren Wirbeltieren immer mehr auf die kaudalen Abschnitte der Mundhöhle.

Ich erinnere an den von mir nachgewiesenen Umstand, dass bei niederen Säugetieren allen Pilzpapillen Endknospen zukommen, während

sie bei den höheren hier zurücktreten und sich mehr auf den hinteren Teil der Zunge (Gegend der Wallpapillen) beschränken. In Bestätigung meiner Lehre konnte Stahr (siehe diese Ergebnisse Bd. 11, S. 121) nachweisen, dass sogar noch allen Pilzpapillen des neugeborenen Menschen Endknospen zukommen. Es ist mit unseren Befunden (Oppel und Stahr) also ein Kaudalwärtsrücken des Sitzes der Endknospen und damit der Geschmacksempfindung nicht nur entsprechend dem Ansteigen der Tierreihe (Oppel gegen Poulton), sondern sogar noch in der individuellen Ontogenie des Menschen (Stahr) nachgewiesen.

Das neuentdeckte Verhalten der Vögel beweist die Richtigkeit unserer Auffassung weiter. Entsprechend dem eigenartigen Entwickelungsweg, den diese hochstehende und doch abliegende Wirbeltiergruppe gegangen ist, sind die Endknospen im vorderen Teil der Mundhöhle überhaupt geschwunden und haben sich nur im kaudalen Abschnitt derselben erhalten.

Diese wenigen Beispiele zeigen, wie ich denke, zur Genüge den Weg, welchen die Endknospen in der Phylogenie gegangen sind. Es handelt sich um ein Zurückgedrängtwerden vom Mundeingang her gegen den Rachen zu.

Wenn ich nun zu dem Ausgangspunkt meiner heutigen Ausführungen über die Mundhöhle zurückkehre und an die genetischen Beziehungen erinnere, welche die Mundhöhlenschleimhaut der Wirbeltiere zur äusseren Haut besitzt, so ist es nur ein kleiner Schritt anzunehmen, dass auch die Endknospen der Wirbeltiermundhöhle ursprünglich dem Verdauungsapparat fremde Organe darstellen. Bei niederen Tieren nur der äusseren Haut angehörig und selbst bei niederen Wirbeltieren dort noch nachweisbar, wurden dieselben mit der Angliederung eines Teiles der äusseren Haut, der jetzigen Mundhöhle, an den Verdauungsapparat, mit zahlreichen weiteren Attributen der äusseren Haut mitübernommen. Es ist wohl möglich, dass bei diesen Umänderungen die wechselnden Lebensbedingungen der Tiere eine wichtige zum Teil ursächliche Rolle spielten. Da die Endknospen nach ihrem Bau als speziell für die Sinnesperzeption im flüssigen Medium geeignet erscheinen, so mag der Übergang vom Wasserleben zum Landleben resp. eine Neuanpassung oder Wiederanpassung ans Wasserleben von Bedeutung gewesen sein.

Gerade aber diese Zähigkeit, mit der sich auch bei den landlebenden Wirbeltieren diese Organe in einem Flüssigkeit führenden (Geschmacksdrüsen, Sekret und flüssige Nahrung) Derivat der äusseren Haut, nämlich der Mundhöhle, gewissermassen als in einem letzten versteckten Winkel, man kann geradezu sagen, einer feuchten Ecke, einnisteten, erhielten und weiter differenzierten, lässt uns mit Sicherheit annehmen, dass sich auch die Funktion dieser Gebilde auf dem Weg, den sie mit der einbezogenen

äusseren Haut, also ihrem Mutterboden, in die Mundhöhle machten, nicht wesentlich änderte. Würde es sich um eine wesentlich andersgeartete Funktion handeln, so hätten diese Organe nicht mehr genügt, sie wären umgeändert oder durch andere ersetzt worden. Wohl mögen sich bei den höheren Wirbeltieren die Empfindungen mit der weiteren Ausbildung der Organe verfeinert haben, wesentlich in ihrer Qualität werden sie sich mit der Verlegung von der äusseren Haut in die Mundhöhle nicht geändert haben, da diese Verlegung nicht ein Eintreten in neue Bedingungen darstellt, sondern im Gegenteil ein möglichst unverändertes Beibehalten der ursprünglichen Bedingungen garantierte.

Dass ich mich mit meinen Anschauungen nicht im Widerspruch zu dem für die vergleichende Beurteilung so überaus wichtigen Verhalten der Nerven befinde, ergibt sich aus den von Wiedersheim (*06*) (besonders S. 302) gebotenen Darstellungen. Immerhin geht Wiedersheim noch nicht so weit wie ich, vielmehr will er es (S. 306) dahingestellt sein lassen, ob ein Rückschluss auf die Leistung der formell sich gleich verhaltenden Hautsinnesorgane in dem Sinne erlaubt ist, dass auch letzteren eine der Geschmacksempfindung ähnliche Funktion zukommt.

So bilden unsere heute vorliegenden neuen Erfahrungen über die Nervenendigungen in der Mundhöhle und der Zunge der Wirbeltiere den Schlussstein in der oben im ersten Kapitel meines diesjährigen Referates vorgelegten Beweiskette.

Ich komme damit, den oben gesperrt gedruckten Satz nunmehr erweiternd, zum folgenden Ergebnis. Die Mundhöhlenschleimhaut der Wirbeltiere stammt ursprünglich von der äusseren Haut. Dieser Angliederungsvorgang ist heute noch nicht zum Abschluss gelangt. Es zeigt daher die Mundhöhlen- und Zungenschleimhaut der Wirbeltiere bis herauf zum Menschen zahlreiche Eigenschaften der äusseren Haut, zum Teil wenig verändert, zum Teil rückgebildet, zum Teil aber weitergebildet und sich heute noch weiterbildend, zu aufs höchste differenzierten den speziellen Lebensverhältnissen angepassten Organen. Ja, es erlaubt uns die fortschreitende Erkenntnis des Baues der Mundhöhlenschleimhaut, Rückschlüsse auf das Wesen mancher noch unklarer im Mutterboden der Mundhöhlenschleimhaut, also der äusseren Haut, bestehenden Strukturverhältnisse. Speziell müssen wir annehmen, dass den Endknospen der äusseren Haut bei niederen Wirbeltieren eine der Geschmacksempfindung ähnliche Funktion zukommt.

Bauchspeicheldrüse.

Im Aufbau des Pankreas haben besondere Bearbeitung die intertubulären Zellhaufen gefunden, so dass das denselben gewidmete Kapitel in der folgenden Darstellung den grössten Raum einnehmen wird. Demselben stelle ich einige weitere Beobachtungen über Vorkommen und Gliederung des Pankreas, die Zelle der Drüsenendstücke, die zentroazinären Zellen, die End- und Ausführgänge und die Gefässversorgung voraus.

Eine umfassende Bearbeitung des Pankreas verdanken wir Laguesse (*05 e*). Sie erscheint als ein Faszikel des ersten Bandes der von den beiden Professoren J. Renaut und Cl. Regaud in Lyon begründeten „Revue générale d'Histologie", eines Werkes, auf welches die mikroskopierende Richtung der Anatomie stolz sein darf. Die Schilderung des feineren Baues des Pankreas in diesem Werke durch Laguesse (*05e*) füllt, obwohl sie zunächst nur in ihrem ersten das exokrin sezernierende System der Drüse begreifenden Teil vorliegt, bereits gegen 200 Seiten, wird also wenn sie erst vollendet ist, vielleicht ausgedehnter sein, als die Darstellung des Pankreas im dritten Teil meines Lehrbuches einschliesslich meiner in diesen Ergebnissen regelmässig gebotenen Nachträge.

Wir haben jedoch in der Laguesseschen Bearbeitung durchaus nicht etwa eine vermehrte Neuauflage meines Lehrbuchteiles zu sehen. Vielmehr bietet Laguesse eine durchaus selbständige Darstellung des in der Literatur vorliegenden Materials unter stetiger Betonung der eigenen Stellungnahme. Andererseits verfügt Laguesse über ein bedeutendes durch langjährige Forschungen erworbenes Wissen vom Bau und von der Histogenese des Pankreas und lässt uns hier die Früchte kosten.

Es wird sich also niemand damit beruhigen können, mein Lehrbuch und meine Nachträge zu demselben in diesen Ergebnissen zu besitzen, sondern wer über Pankreas künftighin wird arbeiten wollen, muss das Werk von Laguesse im Original gelesen haben und ich stehe nicht an, dasselbe geradezu das ausführlichste Lehrbuch zu nennen, welches wir vom Pankreas haben.

Daraus geht auch hervor, dass von einer erschöpfenden Mitteilung des von Laguesse Gebotenen an dieser Stelle nicht die Rede sein kann. Es kann sich höchstens um eine Blütenlese handeln und an geeigneten Stellen wird später wieder auf das Werk zurückzukommen sein. Hier sei zunächst nur erwähnt, dass sich dasselbe in folgende Hauptabschnitte gliedert. Laguesse betrachtet das exokrin sezernierende System des Pankreas und überschreibt diesen Teil: la glande ancienne ou exocrine.

Nach meinem Dafürhalten müssten wir aber gerade in der exokrinen Drüse den phylogenetisch jüngeren Teil des Pankreas sehen. Da sich jedoch Laguesse geweigert hat (siehe diese Ergebnisse Bd. 13, S. 193), dieses hypothetische Gebiet zu betreten, so darf ich wohl annehmen, dass er mit obigem Ausdruck nicht gegen mich Stellung nehmen wollte, sondern denselben nur wählte, in dem Gedanken, dass dieser jüngere Teil der Drüse bei zahlreichen Wirbeltieren vor dem älteren Teil, den sog. intertubulären Zellhaufen, von denen unten in einem eigenen Kapitel die Rede sein wird, bekannt war. An dieser jüngeren exokrinen Drüse betrachtet Laguesse zunächst die allgemeinen Beziehungen, die Hülle, die Läppchen, dann die Ausführgänge, dann die Endstücke und deren Bau. Hier tritt Laguesse jedenfalls in Gegensatz zu meinen Anschauungen, indem er die Endstücke als „cavités sécrétantes" bezeichnet. Es ist den Lesern dieser Ergebnisse und meines Lehrbuches bekannt, dass ich wiederholt vorgeschlagen habe, in den verschiedenen Organen und Geweben von einer Höhle, einem Hohlraum, einem Kavum, einer Kavitas nur dann zu sprechen, wenn es sich tatsächlich um ein Kavum, eine Kavitas handelt. Dagegen geht es nicht an, Organe, welche ein Lumen besitzen, im ganzen als eine Kavitas zu bezeichnen, namentlich wenn man die das Lumen umgebende Wandschicht in ihrer ganzen Dicke mitverstehen will, wie dies ja Laguesse bei Besprechung der Endstücke der Bauchspeicheldrüse tut. Weiter lässt Laguesse die Beschreibung des sekretorischen Elementes (also der Drüsenzelle) im Ruhezustand und in der Tätigkeit folgen und beschliesst seine Darstellung mit der Beschreibung der zentroazinären Zellen und der ersten Exkretionswege.

Vorkommen und Gliederung des Pankreas.

Das Vorkommen der Bauchspeicheldrüse (Pankreas) ist bei den Wirbeltieren ein allgemeines. Seit ich diese Worte an die Spitze des das Pankreas betrachtenden Abschnittes des dritten Teiles meines Lehrbuches stellte, sind sechs Jahre verflossen und es ist nichts bekannt geworden, was meine Lehre hätte einschränken können. Wohl aber ist in den zahlreichen inzwischen erschienenen Arbeiten über das Pankreas manche Angabe enthalten, geeignet meine Lehre zu stützen und weiter auszubauen.

Zuletzt hat Krüger (*05*) in einer gründlichen, die allgemeine und spezielle Morphologie, die Histologie und Physiologie des Pankreas der Knochenfische begreifenden Arbeit dazu beigetragen, die immer noch in manchen Köpfen bestehenden unklaren Anschauungen über die Bauchspeicheldrüse der Knochenfische zu beseitigen und endgültig klarzulegen,

dass auch den Fischen ein wahres typisches Pankreas, wie es die höheren Wirbeltiere besitzen, zuzuerkennen ist.

Krüger konstatiert als Ergebnis seiner Arbeit: Ein Pankreas, das sich in diffusen einzelnen Strängen im Mesenterium am Darm ausbreitet, ist auch bei Perca fluviatilis, Cottus scorpius, Gobius niger, Zoarces viviparus, Gasterosteus aculeatus, Belone vulgaris, Gadus morrhua, Gadus merlangus, Pleuronectes platessa, Pleuronectes flesus, Pleuronectes limanda, Salmo trutta, Clupea harengus und Anguilla vulgaris vorhanden.

Die von Brockmann als Pankreas gedeuteten und noch jetzt meist für das eigentliche, vollständige Pankreas der Fische angesehenen Körper sind, wie schon Diamare und Massari für Anguilla, Conger, Kongromuraena, Sfaegebranchus, Orthagoriscus molae, Rhombus laevis, Motella tricirrata nachgewiesen haben, typische, bei allen untersuchten Fischen an bestimmten Stellen gelegene und von einer Bindegewebsschicht umgebene intertubuläre Zellhaufen.

Histologisch stimmt das Pankreas der untersuchten Fische vollständig mit dem der höheren Wirbeltiere überein.

Auch in physiologischer Hinsicht zeigt das Pankreas völlige Übereinstimmung mit dem Pankreas höherer Wirbeltiere; es enthält wie dieses ein proteolytisches, fettspaltendes und diastatisches Enzym, wie denn überhaupt in den Stoffwechselvorgängen der untersuchten Fische und denen bei den Säugetieren keine wesentlichen Unterschiede festzustellen sind.

Opie (*03*), bestrebt, neben der Physiologie des Pankreas auch dessen Pathologie zu erforschen, hebt hervor, dass das Pankreas zwei anatomische Eigentümlichkeiten zeigt. An erster Stelle besteht das Organ aus zwei funktionell verschiedenen Elementen, — einerseits Zellen, welche für den Darm wichtige verdauende Fermente liefern, andererseits Zellen, welche keine Verbindung mit den Ausführgängen der Drüsen haben, aber in intimer Beziehung zu den Blutgefässen stehen. An zweiter Stelle begünstigt die nahe anatomische Beziehung des Ductus pancreaticus zum Ductus choledochus den Übergang von Krankheitsprozessen von der Leber und den Gallengängen auf das Pankreas.

Eine eingehende Schilderung des Pankreasläppchens in Wort und Bild und von dessen Geschichte gibt uns Laguesse (*05e*) in seinem obenerwähnten umfassenden Werke. Dessen kürzerer Mitteilung (Laguesse [*05b*] entnehme ich folgende Darstellung.

Laguesse (*05b*) weist darauf hin, dass bei denjenigen Autoren, welche vom Läppchen des Pankreas sprechen (Opie, Renaut, Flint) keine Übereinstimmung hinsichtlich der Bedeutung dieses Begriffes bestehe. Laguesse stellt daher folgende Definition auf. Beim erwachsenen Men-

schen ist das Pankreasläppchen ein kleines Läppchen, unregelmässig polyedrisch, von verschiedener Form, meist abgeplattet, linsenförmig mit vielfachen Facetten oder keilförmig, welche folglich den Namen lobuli cuneiformes (Renaut) verdienen. Sie sind 2—6 mm lang und 1—3 mm dick. Einige werden bis 8 mm gross und zeigen unregelmässige Fortsätze, andere sind gelappt oder geteilt (géminés); die Verschiedenheit ist gross. Das Pankreasläppchen erhält gewöhnlich einen einzigen intralobulären Gang von ungefähr $1/2$ mm äusserem Durchmesser, der Kollateralen aller Ordnungen abgibt und sich an seinem Ende in zwei ihrerseits sich verzweigende Hauptäste teilt. Die Gefässe verteilen sich unregelmässig, selten folgt ein grösseres Gefäss dem Hauptkanal. Bindegewebe bildet eine dünne Kapsel um das Läppchen und verbindet es mit dem benachbarten Läppchen. Von diesem interlobulären oder perilobulären Bindegewebe gehen sehr feine Züge ins Innere des Läppchens.

Debeyre (*05*) beschreibt bei einem 21,5 mm langen Embryo von Cercocebus cynomolgus (Macacus) einen Fall von akzessorischem Pankreas. Da Debeyre bei der Ratte entlang dem primären Lebergang das Vorkommen von zahlreichen akzessorischen Pankreas gefunden hat, ist das Vorkommen eines akzessorischen Pankreas am Choledochus bei einem viel höher organisierten und dem Menschen nahe stehenden Tiere bemerkenswert.

Sauerbeck (*04*) teilt mit, dass er intertubuläre Zellhaufen in einem Falle von Nebenpankreas (wohl beim Menschen) gefunden, in einem anderen Falle dagegen vermisst habe. Letulle hat sie vergebens gesucht, Schmidt dagegen hat sie daselbst gefunden.

Die Zelle der Drüsenendstücke.

Von Bergen (*04*) hat in den Bereich seiner schon im 14. Bande dieser Ergebnisse S. 58 erwähnten Untersuchungen über Strukturbilder im Protoplasma verschiedener Zellarten auch das Pankreasepithel einbezogen und findet im Pankreas der Katze gut hervortretende Netzstruktur. Die erhaltenen Bilder stimmen mit den von Negri ebenfalls an Pankreaszellen erhaltenen Netzapparaten überein; sie sind also als Phormien anzusprechen.

In der Ablehnung der in diesen Ergebnissen von Anbeginn zurückgewiesenen Holmgrenschen irrtümlichen Deutungen dieser Phormien freue ich mich Laguesse (*05e*) (S. 604) auf meiner Seite zu sehen.

Nicht versäumen möchte ich es, auf die von Laguesse (*05e*) (S. 607 ff) gegebene vortreffliche Darstellung der Histophysiologie der tätigen Pankreasdrüsenzelle hinzuweisen, in der die neuesten

Forschungsergebnisse von Pawlow, Chepowalnikoff, Delezenne, Camus und Gley, Frouin, Wertheimer, Lepage, Bayliss und Starling, Enriquez und Hallion, Launoy, Laguesse und anderen übersichtlich zusammengefasst sind und welche sich besonders mit den Beziehungen der Körnchen der Pankreaszelle zum Sekret und den neuentdeckten Fermenten der Darmschleimhaut (Enterokinase und Sekretin) befasst. Auch die noch so dunkelen Fragen der Anteilnahme des Kernes bei der Sekretion und der Bedeutung der Nebenkerne, denen manche Forscher eine bedeutende Rolle bei der Sekretion zuschreiben, während andere ihre Existenz heute überhaupt noch bezweifeln, entwickelt Laguesse meisterhaft und vorurteilsfrei.

Die Lehre vom Ergastoplasma bringt Laguesse (*05e*) von ihren Anfängen bis auf die neuesten Resultate auf ca. 30 Seiten unter Beigabe trefflicher Abbildungen zur Darstellung. Der kurzen Zusammenfassung dieses Autors folgend, kann man heute sagen, dass das Vorhandensein des Ergastoplasmas eine erwiesene Tatsache ist. Seine Natur wird diskutiert. Für die Mehrzahl der Autoren ist es eine protoplasmatische Differenzierung, welche sie jedoch mit ihrer Auffassung der Struktur des Protoplasmas verbinden. Sein Hauptcharakter ist relative Basophilie. Für die Mehrzahl der Autoren spielt das Ergastoplasma eine jedoch verschieden verstandene Rolle bei der Sekretion. Die Körnchen stammen von ihm ab. Dies ist eine Erscheinung aktiver Ausarbeitung. Die Entstehung des Ergastoplasmas wird verschieden angenommen. Für die einen entsteht es aus dem Cytoplasma, für andere aus dem Kern oder aus beiden zugleich. Nach Laguesse entsteht es indirekt vom Kern vermittelst des Nebenkernes, welcher dem Cytoplasma neues Material bringt. Es kann aber auch direkt vom Kern herrühren ohne Vermittelung des Nebenkernes. Die Bildung des Nebenkernes ist nur eine Art inegaler Amitose des Kernes. Schliesslich werden noch die Plasmosomen Arnolds, die Mitochondrien Bendas und die Chromidien R. Hertwigs besprochen als Bildungen, welche dem Ergastoplasma nahe stehen.

Bei Besprechung der Fetttröpfchen in der Pankreaszelle und deren Geschichte vertritt Laguesse (*05e*), eine Ansicht, welche mir sehr sympathisch ist. Er betrachtet das Fett als einen Vorrat, welchen die Zelle anhäuft, anfangs zum eigenen Gebrauch, am Ende um zur Zeit der Ruhe im Überfluss zugebrachtes Material nützlich zu machen, oder um schon ausgearbeitetes Material in einer Form aufzubewahren, welche weniger labil ist als die Bernardschen Körnchen. Laguesse nähert sich damit sehr meinen Anschauungen, da ich, wie den Lesern dieser Ergebnisse bekannt ist, jede Ablagerung von Fett in den Zellen als eine

Materialaufspeicherung auffasse und sogar soweit gehe, in fettresorbierenden Epithelzellen, wie sie z. B. im Darmkanal vorkommen, jedes Auftreten von Fett als einen dem eigentlichen Wesen der Resorption fernstehenden Aufspeicherungsvorgang zu betrachten.

Zentroazinäre Zellen, Endgänge und Ausführgänge des Pankreas.

G. Boehm (*04*) hat den feineren Bau der Bauchspeicheldrüse bei Ratte, Igel, Huhn, Schildkröte, Eidechse, Frosch und Hecht untersucht und glaubt besonders hinsichtlich der zentroazinären Zellen und der intertubulären Zellhaufen (über letztere siehe unten) zu neuen erwähnenswerten Ergebnissen gelangt zu sein.

Boehm will den Unterschied in der Deutung der zentroazinären Zellen durch verschiedene Autoren dadurch erklären, dass diese Autoren ganz verschiedene Dinge und zwar entweder Epithelzellen oder Endothelzellen oder die Anfänge intertubulärer Zellhaufen vor Augen hatten. So kommt Boehm zum Vorschlag, die Bezeichnung zentroazinäre Zellen ganz fallen zu lassen, da diese verschiedener Natur sind und ein Zusammenfassen zu einem Begriff nur Anlass zu Unklarheiten gibt.

Dagegen möchte ich einwenden, dass besonders die neueren Autoren in der Auffassung der zentroazinären Zellen doch einiger sind, als Boehm meint. So konnte ich schon im Jahre 1900 sagen: Die Unsicherheit in der Deutung der zentroazinären Zellen beginnt sich zu verlieren und es dringt allmählich allgemein die Ansicht durch, dass die schon von Langerhans aufgestellte Vermutung, dass die zentroazinären Zellen noch zur Wand des Gangsystems gehören, das Richtige getroffen hat. Ich bin ja gewiss mit Boehm einverstanden, wenn er pietätvoll im historischen Teil heute überholte Anschauungen älterer Autoren würdigt. Jene Autoren jedoch wieder aufs Schild zu erheben, welche die intertubulären Zellhaufen mit den zentroazinären Zellen verwechselten oder gar jene Autoren, welche in den zentroazinären Zellen Endothelzellen sahen, das heisse ich nicht Unklarheiten beheben, sondern eher Unklarheiten schaffen. Ich bleibe daher bei meinem Vorschlag, als zentroazinäre Zellen auch fernerhin jene eigentümlichen, von Langerhans entdeckten ins Drüsenlumen einbezogenen Ausführgangzellen zu benennen.

Renaut (*03*) berichtet über die Resultate, welche er am Pankreas von zwei Ophidiern (Zamenis viridiflavus und Tropidonotus natrix) erhalten hat. In ausführlicherer Form und unter Beigabe von farbigen Tafeln werden hier jene Lehren vorgetragen, über welche von mir bereits im 13. Band dieser Ergebnisse pag. 188 f. nach den kürzeren Mitteilungen

Renauts berichtet wurde. Mein damaliges Urteil zu ändern, sehe ich heute keinen Grund.

Die Erkenntnis der epithelialen Natur der zentroazinären Zellen, die heute wohl von keinem ernsthaft zu nehmenden Forscher mehr bezweifelt wird, hat Laguesse vor Jahren besonders durch seine entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen mächtig gefördert. Hand in Hand mit ihm und auf Grund meiner eigenen Untersuchungen an erwachsenen Tieren konnte ich, wie ich glaube endgültig, im dritten Teil meines Lehrbuches dahin entscheiden, dass die zentroazinären Zellen nichts anderes sind, als die letzten unmittelbar mit den Drüsenzellen in Verbindung stehenden Zellen des ausführenden Systems. Auch die neueren Untersuchungen von Laguesse (*05 e*) haben unsere gemeinschaftliche Meinung wieder bestätigt und ich freue mich über die Übereinstimmung, welche seine neuere Figur 31 von Ophidiern mit meiner Figur 527 von Selachiern (in meinem Lehrbuch, III. Teil) aufweist. Auch im Text tritt Laguesse nach Erwägung alles Für und Wider schliesslich voll und ganz für meine zuerst von Latschenberger (vergl. mein Lehrbuch Teil III, pag. 770) aufgestellte Ansicht ein, indem er vorschlägt, zentroazinäre Zellen und die denselben folgenden Gangzellen mit dem gemeinschaftlichen Namen „cellules canalisantes“ zusammenzufassen.

Betreffend die letzten Ausläufer der Endgänge (die sogenannten Sekretkapillaren) konnte sich Laguesse (*05 e*) noch nicht zu der von mir geschaffenen Vorstellung durcharbeiten. Meine doch gewiss einfache und vorurteilsfreie Betrachtungsweise erscheint ihm zu „subtil“ und er überlegt daher im Sinne der älteren Autoren, ob diese Sekretkapillaren interzellulär oder intrazellulär liegen, ja er meint, es könne beides der Fall sein. Ich meine dagegen, ob eine Vorstellung „subtil“ oder nichtsubtil ist, kann für uns nicht massgebend sein, sondern lediglich ob diese Vorstellung dem wahren Sachverhalt entspricht oder nicht. Ich wiederhole daher für Laguesse (die Mehrzahl der neueren Autoren haben sich ja auf meine Seite gestellt), dass die Sekretkapillaren nicht intrazellulär liegen können, weil sie sonst von dem Endganglumen durch die Zelloberfläche (sei es, dass wir hier ein verdichtetes Exoplasma oder im Sinne anderer Autoren eine andere Begrenzung annehmen) getrennt wären. Interzellulär können sie aber nicht liegen, da sie sonst vom Endganglumen durch die Kittleisten getrennt wären. Es bleibt daher keine andere Möglichkeit als anzunehmen, dass die Sekretkapillaren epizellulär liegen. Meine Lehre ist zu fest anatomisch und physiologisch begründet (vergl. mein Lehrbuch und die früheren Bände dieser Ergebnisse) und ruht so sicher auf dem gesamten Verhalten aller merokrinen Drüsen des Wirbeltierkörpers, dass Laguesse

dieselbe nicht, wie er dies glaubt, mit einer kleinen Fussnote auf der vorletzten Seite seiner im übrigen so wertvollen Darlegungen aus der Welt schaffen kann.

Helly (*05a*) beschreibt im Magen, Darm und Pankreasausführungsgang von Torpedo marmorata, zwischen den anderen Epithelien eingestreut, eine eigentümliche Art von Becherzellen, deren hervorstechendstes Merkmal darin besteht, dass der Inhalt ihres Bechers nicht von Schleim, sondern von groben, runden, lichtbrechenden, gegen Farbengemische acidophil reagierenden Körnern gebildet wird: acidophil gekörnte Becherzellen. Sollte es sich hierbei nicht um gekörnte Wanderzellen (also nicht Epithelzellen) handeln? Besonders die erste Figur Hellys macht mir diese Annahme wahrscheinlich, da er hier seine Becherzellen bei Torpedo marmorata im Magen in der Tiefe der Fundusdrüsen zeichnet, wo bekanntlich (siehe mein Lehrbuch, I. Teil) Becherzellen nicht vorkommen.

Ausführgänge. — Laguesse (*05e*), der beim Menschen nur die beiden Sammelkanäle (Ductus Wirsungianus und D. Santorini) als grosse Gänge zu bezeichnen vorschlägt, macht eine Reihe von Angaben über den feineren Bau der Pankreasausführgänge, besonders beim Menschen, beim Schaf und bei Ophidiern. Über die Drüsen der grossen Ausführgänge (siehe mein Lehrbuch, Teil III, S. 797 f., sowie bei Laguesse *05e* S. 564 ff.) hat Laguesse eigene Untersuchungen angestellt. Er findet beim Huhn (wie Leydig bei der Taube) Drüsen mit charakteristischer Pankreasstruktur. Auch beim Menschen fanden sich z. B. in Kanälen von $^1/_2$ bis 1 mm äusserem Durchmesser 150 bis 300 μ grosse Drüsen von Pankreasbau vollständig eingeschlossen in die Bindegewebswand des Kanals (Schnittserie). Das Vorhandensein von Pankreasdrüsen an den Ausführgängen steht also ausser allem Zweifel. Ausserdem bestehen aber häufig Divertikel, selten und klein an den sekundären Zweigen, reichlich an den grösseren Gängen, besonders am Ductus Wirsungianus (Mensch und Schaf). Es handelt sich in denselben um sehr unvollkommen differenzierte Drüsen, welche sich noch im Zustand einfacher und wahrscheinlich wenig tätiger Krypten befinden, welche jedoch eine schon vollkommenere Sekretion zeigen als das Darmepithel und deren Sekret neben Schleim wahrscheinlich noch andere eiweisshaltige Substanzen enthält. Wahrscheinlich sind diese Krypten embryonale Residua, welche zu einer gewissen Entwickelungszeit fähig waren, Pankreasgewebe zu bilden, später aber (bei gewissen Tieren besonders) indifferent blieben.

W. S. Miller (*04a*) hat bereits im Jahre 1904 über das Vorkommen einer Pankreasblase bei der Katze berichtet. Neben einen (in meinem Lehrbuch Teil III, S. 792 erwähnten) von Mayer im Jahre 1815

und einen von Gage im Jahre 1879 beschriebenen Fall konnte er damals schon drei weitere Fälle eigener Beobachtung stellen. In einer weiteren Arbeit berichtet uns W. S. Miller (*05a*) bereits über den sechsten dieser seltenen Fälle. Dieses Mal war die Pankreasblase enger mit der Gallenblase verbunden als bei den früheren Beobachtungen, ja von ihr nur durch ein sehr dünnes doppelwandiges Septum getrennt. Letzterer Umstand lässt verstehen, warum das Vorkommen dieser Blase bis heute so selten beschrieben wurde und eröffnet die Aussicht, dass sich einschlägige Beobachtungen mehren werden, nachdem die Aufmerksamkeit nunmehr darauf gelenkt ist.

Gefässversorgung des Pankreas.

Pensa (*05*) hat die Verteilung der Blutgefässe und Nerven im Pankreas bei zahlreichen Zyklostomen, Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugetieren untersucht und beschreibt eingehend das charakteristische verschiedene Verhalten der Blutgefässe im Innern des Pankreas, besonders das intertubuläre Kapillarnetz bei den verschiedenen Klassen und Ordnungen der Vertebraten. Die intertubulären Zellhaufen sind reich vaskularisiert. Das in denselben enthaltene Kapillarnetz zeigt intime Beziehungen zu den Zellsträngen der Haufen. Besonders bei Säugetieren und beim Menschen sind diese Kapillaren beträchtlich weiter als die zwischen den Drüsenschläuchen verlaufenden. Auch in den von Giacomini als intertubuläre Zellhaufen gedeuteten Bildungen der Petromyzonten liess sich das Eindringen von Blutkapillaren nachweisen.

Das Kapillarnetz der intertubulären Zellhaufen ist eine Fortsetzung des Kapillarnetzes des übrigen Pankreas. Bei einigen Tieren (Anguilla, Canis, Cavia) dringen in die grösseren intertubulären Zellhaufen nicht allein Kapillaren ein, sondern auch kleine arterielle Äste.

Die Nerven des Pankreas begleiten zum Teil die Blutgefässe und zum Teil die Ausführgänge. Sie bilden zwischen den Drüsenschläuchen ein dichtes Flechtwerk, von dem dünne Nervenfasern zwischen die Drüsenzellen eindringen. Bei einigen Tieren (Tropidonotus natrix, Zamenis viridiflavus, Canis familiaris, Felis domestica) liess sich zwischen den Epithelzellen ein dichtes Flechtwerk von äusserst feinen Nervenfasern nachweisen. In den intertubulären Zellhaufen aller Vertebraten findet sich eine reiche Verteilung von Nerven. Im Innern dieser Haufen bilden die Nerven ein Flechtwerk noch reicher als zwischen den Drüsenschläuchen. Diese Nerven verlaufen mit den Blutgefässen zwischen den Epithelsträngen. Nervenfasern dringen auch zwischen die Epithelzellen ein und teilen sich wiederholt zwischen Zelle und Zelle. In den Epithelsträngen der Haufen bei

Anguilla liess sich ein Flechtwerk ausserordentlich feiner Nervenfasern deutlich machen. Wie die Blutgefässe sind auch die Nerven der intertubulären Zellhaufen eine Fortsetzung des intertubulären Flechtwerks. Im Pankreas der Vögel und der Säugetiere finden sich kleine nervöse sympathische Ganglien. Isolierte Ganglienzellen (die interstitiellen Ganglienzellen von Ramon y Cajal und Claudio Sala) liessen sich nicht auffinden.

Ferner ist hier auf die russische Arbeit von Tonkow (*03*) über die Venen des Pankreas zu verweisen, über welche L. Stieda in diesen Ergebnissen Bd. 13, S. 561 bereits referiert hat.

Bartels (*04*) hat begonnen, die Lymphgefässe des Pankreas zu untersuchen. Er teilt in seinem ersten Aufsatze darüber mit, dass es ihm gelang, beim Hunde ausser den in die regionären Lymphknoten (Lymphoglandulae mesentericae, coeliacae, gastricae superiores, wahrscheinlich auch Gastricae inferiores und hepaticae) fliessenden Lymphstämmen auch zarte Zweige zu füllen, die ein perilobuläres Netzwerk des Pankreas mit einem in der Duodenalwand gelegenen Netzwerk in Verbindung setzen. Ähnliches haben Johann Wesling und Hoggan gesehen, während alle übrigen Autoren entweder gar keine oder sehr unvollkommene Angaben bringen.

Intertubuläre Zellhaufen.

(Langerhanssche Inseln.)

Diesen beiden Namen begegnet man in der deutschen Literatur der letzten Jahre fast gleich oft. Das Ausland dagegen gibt der letzteren der beiden synonymen Bezeichnungen entschieden den Vorzug. Kaum glaube ich, dass tiefere (etwa historische oder histologische) Gründe hierfür massgebend sind, sondern einfach der Umstand, dass das Wort „Insel" leicht in jede Sprache zu übersetzen ist, während dies mit dem Wort „Zellhaufen" etwas mehr Schwierigkeiten hat.

Den ersteren der beiden Namen vorzuziehen und im dritten Teil meines Lehrbuches und in den neueren Ergänzungen in diesen Ergebnissen hauptsächlich zu gebrauchen, bestimmte mich die Befürchtung, dass der Name Langerhanssche Inseln auf Widerstand stossen könnte, wenn einmal die Nomenklaturkommission der Anatomischen Gesellschaft beginnen würde, sich auch mit dem feineren Bau der Organe zu befassen. Diese Kommission hegt ja bekanntlich gegen die persönlichen Namen Bedenken. Bis dieselbe einmal darüber schlüssig wird, wie sie es mit den mikroskopischen Bestandteilen des Pankreas halten will, werden wohl beide Namen nebeneinander gebraucht werden. Von diesen Bedenken abgesehen, ist mir der Name „Insel" ebenso lieb als „Zellhaufen", vielleicht noch

lieber, weil er kürzer ist und fremdsprachlich mundgerechter. Beide Namen sagen sachlich recht wenig und der Zusatz „intertubulär" will zu unseren fortgeschrittenen Kenntnissen (bei Teleostiern z. B. liegen die Haufen vielfach gar nicht intertubulär) überhaupt nicht mehr recht passen. Vielleicht kommt es schliesslich auf das einfache und kurze Wort „Inseln" hinaus (ohne weiteren Zusatz, höchstens Langerhans in Klammern); eine Verwechselung mit der Insel des Gehirns kann ja nicht entstehen.

Fassen wir nunmehr ins Auge, was die Forschung in den letzten beiden Jahren an den Inseln des Pankreas, den sog. intertubulären Zellhaufen eruiert hat, so müssen wir bekennen, dass wir in vielem noch nicht klar genug sehen. Ist ja doch meine Ansicht über eine der Grundfragen, welche ich für eigentlich bewiesen hielt und in meinen früheren Darstellungen in diesen Ergebnissen als bewiesen darstellte, von neuem Gegenstand eifrigster Kontroverse für und gegen geworden.

Ich habe mich im Jahre 1900 (mein Lehrbuch III. Teil, S. 813) auf die Seite derjenigen Autoren gestellt, welche in den intertubulären Zellhaufen nicht vorübergehende, sondern sich stets erhaltende Organe der Bauchspeicheldrüse sehen, und mich zu der Ansicht bekannt, dass die intertubulären Zellhaufen aus der ursprünglichen epithelialen Pankreasanlage hervorgegangen und somit epithelialer Natur sind. Letztere Anschauung, darf ich wohl sagen, ist heute allgemein durchgedrungen, und höchstens manche weitab vom Wege unserer gesicherten Kenntnisse wandelnde Forscher publizieren Gegenteiliges.

Anders verhält es sich mit der Lehre, dass die Inseln nicht vorübergehende, sondern sich stets erhaltende Organe des Pankreas sind. In diesem Punkte hat meine Anschauung von einigen Seiten Widerspruch gefunden. Allerdings wurde ich von anderer Seite in meiner Meinung so kräftig unterstützt, dass für mich vorläufig kein Grund vorliegt, anzunehmen, ich habe mich getäuscht.

Eine Reihe weiterer Arbeiten beschäftigt sich mit dem Vorkommen der Inseln in den niederen Wirbeltiergruppen. Und so kann ich, einige untergeordnete Punkte gelegentlich einreihend, die Ergebnisse über die intertubulären Zellhaufen in zwei Abteilungen gliedern, nämlich über das Vorkommen der intertubulären Zellhaufen bei niederen Wirbeltieren und über Entstehung, Wesen und feineren Bau der intertubulären Zellhaufen Allerdings wird die Trennung, um nicht zu viel aus dem Zusammenhang zu reissen, keine vollständige sein können, da mehrere Autoren diese verschiedenen Themata namentlich in der Beweisführung verbinden.

Intertubuläre Zellhaufen bei niederen Wirbeltieren.

Zyklostomen. -- Die über die intertubulären Zellhaufen der Zyklostomen, von denen ausführlicher im 11. Band dieser Ergebnisse (S. 126 ff.) die Rede war, von mir aufgeworfenen Fragen sind nicht erledigt, ja überhaupt nicht weiter vertieft worden. Ausser der Ausarbeitung früherer Befunde von Giacomini durch Pensa (*05*) (siehe oben) habe ich daher nur eine kurze Bemerkung von Helly (*05 b*) zu erwähnen, der das Vorkommen unzweifelhafter Zellhaufen auf Grund eigener Nachuntersuchung vollinhaltlich bekräftigt.

Selachier. — Als ich im 13. Band dieser Ergebnisse (S. 190 ff.) die Entstehung unseres Wissens von den intertubulären Zellhaufen der Selachier vor meinen Lesern entrollte, konnte ich bereits mitteilen, dass Diamare allein in den fraglichen Gebilden intertubuläre Zellhaufen nicht sehen wollte, während Laguesse meine Deutung unterstützte. Neuerdings hat sich nun Diamare (in Diamare und Kuliabko [*04*]) von der Richtigkeit meiner Lehre überzeugt und stimmt mir bei, indem er wenigstens zugibt, dass die von ihm und mir wohl gleichzeitig entdeckten, von ihm zuerst beschriebenen, aber irrtümlich gedeuteten eigentümlichen Zellhaufen an den Ausführgängen des Selachierpankreas „wohl als die erste Erscheinung der Langerhansschen Inseln in der Phylogenese zu betrachten sein dürften."

Während ich allerdings bereits im Jahre 1904 (siehe diese Ergebnisse Band 13, S. 191) die erwähnten Bildungen bei Selachiern voll und ganz für intertubuläre Zellhaufen in Anspruch nahm, drückt sich Diamare darüber im selben Jahre noch so vorsichtig aus, wie ich dies vier Jahre früher getan hatte. Ich zweifle aber nicht, dass Diamare, wenn er sich mit dem fraglichen Gegenstand weiter beschäftigen wird und auch die meine Ansicht bestätigenden Arbeiten von Laguesse und Helly kennen lernen wird, unumwunden jener Ansicht beitreten wird, welche für mich ganz selbstverständlich war, als ich die intertubulären Zellhaufen vor 1900 unabhängig von Diamare in meinen Präparaten auffand. Gewiss wäre ich bei meiner damaligen richtigen Deutung ohne Schwanken bis heute geblieben, wenn ich nicht durch die Ausführungen Diamares vom Jahre 1899 (allerdings nur kurz) vom richtigen Wege abgelenkt worden wäre.

Heute besteht aber noch eine wesentliche Differenz zwischen der Anschauung Diamares und der meinigen darin, dass Diamare die erste Erscheinung der Inseln in der Phylogenese erst bei den Selachiern finden will. Nach meiner Ansicht dagegen kommen die Inseln allen Wirbeltieren

ursprünglich und typisch zu, ja ich sehe in den Inseln, wie den Lesern dieser Ergebnisse und meines Lehrbuches bekannt ist, die phyletisch ältere, einfachere Form des Pankreas, ein Urpankreas. Auch Wiedersheim (*06*) in seiner vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere (S. 437) erscheint meine Auffassung am plausibelsten.

Helly (*05 b*) hat der Frage nach der Natur der intertubulären Zellhaufen näher zu treten versucht, indem er einmal die erste Entwickelung derselben beim Meerschweinchen näher untersuchte und dann jene bei Selachiern vorkommenden, von mir als intertubuläre Zellhaufen aufgefassten Gebilde einer eingehenden Untersuchung unterwarf. Von den die Meerschweinchenentwickelung betreffenden Ergebnissen Hellys wird unten die Rede sein, hier interessieren zunächst seine Befunde an den intertubulären Zellhaufen der Selachier.

Über letztere äussert sich Helly (*05 b*) auf Grund eigener Untersuchung an Mustelus laevis, Scyllium stellare, Torpedo marmorata und Raja asterias folgendermassen: Den Selachiern kommen intertubuläre Zellhaufen in zweierlei Form zu: entweder nur in der einfachsten Ausbildung als doppelreihiges Gangepithel, in dessen äusserer Lage sich die betreffenden, besonders differenzierten Zellen finden, oder in einer höheren Ausbildung, indem sich zu diesem doppelten Epithel noch umschriebene, mit dem Gangwerke in Verbindung bleibende Anhäufungen dieser besonders differenzierten Zellen gesellen. Das Blutgefässsystem zeigt namentlich im letzteren Falle den auch sonst für intertubuläre Zellhaufen charakteristischen Bau. Die Form, in welcher intertubuläre Zellhaufen bei Selachiern auftreten, erklärt sich ungezwungen aus dem Vergleich mit der Zellhaufenentwickelung beim Meerschweinchen.

Helly (*05 b*) stellt sich also mit Entschiedenheit auf meine Seite, indem er den Selachiern intertubuläre Zellhaufen zuerkennt. Diese Bestätigung wägt um so schwerer, da es Helly damals gar nicht bekannt war, dass ich das Vorkommen der intertubulären Zellhaufen bei Selachiern bereits mit Bestimmtheit angenommen und wie ich glaube, bewiesen habe. Vielmehr meint Helly S. 132: „Immerhin wird aber die Möglichkeit eingeräumt, dass man es hier mit besonderen, niedriger entwickelten Formen der Zellhaufen zu tun habe (Oppel in: Erg. f. Anat. u. Entw. XIII).“

Hierin täuscht sich jedoch Helly, indem ich nicht erst 1904 nur die Möglichkeit eingeräumt habe, sondern bereits 1900 (vergl. diese Ergebnisse Band 13, S. 190 ff.) es für am naheliegendsten erklärte, dass die fraglichen Bildungen die intertubulären Zellhaufen der Selachier darstellen und 1904 (ebenda S. 191) die erwähnten Bildungen bei Selachiern „jedenfalls ganz und voll“ für intertubuläre Zellhaufen in Anspruch nahm.

Ich darf mich demnach freuen, dass meine ursprüngliche Ansicht, dass diese Bildungen die intertubulären Zellhaufen der Selachier darstellen, nunmehr von mehreren ausgezeichneten Beobachtern bestätigt ist. So bedürfen denn die die Figur 508 im III. Teil meines Lehrbuches erklärenden Buchstaben IZ der damals unter dem Druck der Diamareschen Ausführungen beigefügten entschuldigenden Worte nicht mehr, sondern werden fürderhin keklich bedeuten: intertubuläre Zellhaufen Stehen doch heute in dieser Deutung neben mir Laguesse, Helly und Diamare.

Teleostier. — Rennie (*03*) bestätigt das von Laguesse 1895 und Massarie und Diamare 1898 beschriebene Vorkommen von intertubulären Zellhaufen im Pankreas der Fische für zahlreiche Teleostien Eine eigentümliche Insel fand er bei verschiedenen Teleostierspezies. Sie ist stets die grösste und in Lage bei den verschiedenen Spezies so ähnlich, dass sie Rennie als dasselbe Organ in allen Fällen auffassen will. Er nennt sie „principal islet". Sie fand sich bei Zeus faber, Lophius piscatorius, Cyclopterus lumpus, Pholis gunnellus, Zoarces viviparus, Anarrhichas lupus, Chirolophis galerita, Hippoglossus vulgaris, Pleuronectes platessa, Syngnathus acus, Nerophis aequoreus, Syphonostoma typhle. Wahrscheinlich kommt sie noch verschiedenen Gadidae und Pleuronectidae zu, welche noch nicht mikroskopisch untersucht werden konnten.

Die intertubulären Zellhaufen der Knochenfische bestehen, wie Rennie (*03/04*) weiter ausführt, aus sehr kleinen polyedrischen oder zylindrischen Zellen und sind wohl mit Blutkapillaren versorgt. Bisweilen sind zwei Arten von Zellen deutlich, welche verschiedene Gewebe oder verschiedene Funktionszustände desselben Gewebes darstellen mögen. Rennie meint, die intertubulären Zellhaufen seien Blutdrüsen, welche in sekundäre Beziehung zum Pankreas getreten seien. Es ist Rennie wahrscheinlich, dass sie als Drüsen mit interner Sekretion ihre ursprüngliche Funktion behalten. Letzteres würde sehr gut zu meiner Auffassung der intertubulären Zellhaufen passen. Doch erwähnt Rennie in dieser Arbeit nicht, ob er nur in diesem Punkt (ursprüngliche Funktion) meine Ansicht teilt oder ob die Übereinstimmung eine weitergehende ist.

In zwei weiteren Arbeiten, welche mir nur nach dem Referat im Zentralblatt für normale Anatomie und Mikrotechnik bekannt wurden, äussert sich Rennie (*04* und *05a*) in ähnlichem Sinne. Er hebt hervor, dass sich nichts finden liess, was die Annahme begründen könnte, dass die intertubulären Zellhaufen der Teleostier in zymogenes Gewebe übergehen könnten. Die Inseln sind wahrscheinlich funktionell tätig.

Rennie (*05a*) hat die Extrakte von Inselsubstanzen verschiedener Fische chemisch untersucht und auf ihre Wirksamkeit geprüft. Es zeigte sich, dass die Inselsubstanz Traubenzucker nicht zu invertieren vermag. Ausserdem verfütterte Rennie Inselsubstanz mit Diabetikern und glaubt aus diesen Versuchen schliessen zu dürfen, dass die intertubulären Zellhaufen einen Einfluss auf die Regulierung der Zuckermenge im Blute haben.

In seiner ausführlichen Arbeit bespricht Rennie (*05b*) die intertubulären Zellhaufen des Teleostierpankreas bei einer grossen Anzahl von Spezies eingehend in Bild und Wort, im übrigen wie oben.

Diese Inseln sind Blutdrüsen, welche in sekundäre Beziehung zum Pankreas getreten sind, Dieses ist bei Teleostier fast ganz aufgehoben durch die Tendenz, das diffuse Pankreas zu entwickeln oder in andere Gewebe einzufallen. Auch im kompakten Pankreas der Teleostier und der höheren Tiere bilden die Inseln einen das Pankreas zusammensetzenden Teil, doch behalten sie ihre Funktion als intern sezernierende Drüse. Das primitive Verhalten ist jedoch dasjenige, welches die Teleostier mit diffusem Pankreas zeigen, wo die Inseln morphologisch wie funktionell getrennt sind. Auch hier betont Rennie, dass er keine Übergangsformen finden konnte, welche annehmen liessen, dass die Inseln in zymogenes Gewebe übergehen. Die vermuteten Übergangsformen von zymogenen Elementen in Inseln sind wahrscheinlich ein degeneratives oder regressives Verhalten beim Embryo.

Nach dem histologischen Verhalten sind die intertubulären Zellhaufen wahrscheinlich aktiv funktionierend. (In Bestätigung der Ansicht Diamares.)

Von der Stellungnahme von Krüger (*05*), der die ihm bekannten Beobachtungen von Diamare und Massari bestätigend, gleichfalls die intertubulären Zellhaufen der Teleostier als solche anerkennt, war bereits oben (im Kapitel: Vorkommen und Gliederung des Pankreas) die Rede.

Diamare und Kuliabko (*04*) kommen auf Grund ihrer Untersuchungen an den intertubulären Zellhaufen von Lophius piscatorius und Scorpaena scropha zum Resultat, dass das amylolytische Ferment nur den gewöhnlichen Pankreaszellen zukommt. während es in den Inselzellen vollständig fehlt. Auf den Rohrzucker üben die beiden Extrakte gar keine invertierende Wirkung aus. Dagegen scheint es, dass die Inselzellen eine Fähigkeit besitzen, Traubenzucker zu invertieren.

Auf Grund weiterer besonders an Motella tricirrata angestellter Versuche kommt Diamare (*05a* und *05b*) zu folgenden Ergebnissen: Die Ökonomie der Glukose im Körper ist an eine endokrine Funktion der

intertubulären Zellhaufen des Pankreas gebunden. Die glykolytische Wirkung dieser Haufen ist in vitro sehr schwach: es ist an ihre direkte Wirkung auf die Glukose absolut nicht zu denken. Alles führt darauf hin, anzunehmen, dass die Inseln eine nur indirekte Wirkung auf die allgemeine Glykolyse des Körpers ausüben, in dem Sinne, dass ihre Sekretion (endokrines Produkt) eine zymoplastische oder aktivierende Substanz sei. Hyperglykämie und Diabetes sind in der Tat an ungenügendes Funktionieren der Inseln gebunden und auf experimentellem Wege wird mittelst der Glukose eine teilweise Änderung ihrer histologischen Konstitution herbeigeführt.

Entstehung, Wesen und feinerer Bau der intertubulären Zellhaufen.

Will man über das Wesen der intertubulären Zellhaufen ins klare kommen, so wird man sich nicht ganz enthalten können, die Entwickelungsgeschichte zu streifen, auch wenn die Absicht ganz fern liegt, die Entwickelung des Pankreas zur Darstellung zu bringen. Wird ja doch die Entscheidung der wichtigsten (von mir allerdings als gelöst betrachteten) oben bereits erwähnten Frage, ob die Inseln selbständige Gebilde sind oder nur zeitweilig hervortretende Funktionszustände des exokrinen Drüsengewebes, durch die genaue Kenntnis der ersten Entwickelung der Inseln wesentlich erleichtert.

Bilden sich nämlich die Inseln aus der frühesten embryonalen Anlage aus einer indifferenten Anlage, also ehe exokrine Drüsenschläuche gebildet sind, so wächst dadurch die Wahrscheinlichkeit, dass die Inseln selbständige Gebilde sind, dass sie, wie sie embyronal nicht aus exokrinem Gewebe hervorgingen, dies auch später nicht tun. Könnte dagegen erwiesen werden, was allerdings bisher nicht möglich war, dass exokrines Gewebe embryonal vor der Inselbildung entsteht, so wäre damit weit weniger gesagt. Vor allem würde dadurch meine Lehre, dass die Inseln die ältere Pankreasdrüse darstellen, nicht beeinflusst. Es wäre ja dann immerhin möglich, dass die Inselbildung später (vielleicht infolge zeitlicher Verschiebung) aus dem ausführenden Gangsystem hervorgeht, mit dem sie bei Selachiern zeitlebens verbunden bleibt. Immerhin bietet die klare Erkenntnis dieser embryonalen Vorgänge grosse Schwierigkeit und so werden wir im folgenden sehen, dass sich die Untersucher zum Teil sehr vorsichtig und umwunden über jene Anlagen ausdrücken, aus denen die intertubulären Zellhaufen ihre erste Entstehung nehmen. Zunächst werde ich die Befunde derjenigen Autoren erwähnen, welche die von mir vertretene Lehre bestätigen und dann mich zu den Gegnern wenden.

Voraus stelle ich die Ergebnisse von Helly (*05 b*), dessen Anschauungen am meisten mit den von mir früher an dieser Stelle geäusserten übereinstimmen. Helly fasst seine Ergebnisse in folgenden Sätzen, deren jeden auch ich heute für sichergestellt erachte, zusammen:

1. Allen Wirbeltiergruppen kommen im Pankreas gelegene, sogenannte Langerhanssche s. intertubuläre Zellhaufen zu.

2. Diese sind Organe sui generis und als solche vom eigentlichen Pankreas im histologischen Aufbau grundsätzlich verschieden.

3. Ihre besondere Organnatur kennzeichnet sich in ihrer Entwickelung dadurch, dass sie, auf entodermaler Grundlage entstehend, sich aus noch nicht spezifisch differenzierten Epithelien der Pankreasanlage entwickeln.

4. Übergänge zwischen Langerhansschen und echten Pankreaszellen sind zu jeder Zeit ihrer Entwickelung sowohl wie auch im reifen Zustande bei sämtlichen Tieren ausgeschlossen.

5. Die Ansicht, dass sie eine Art Reservematerial zur Regeneration der Pankreaszellen darstellen, ist somit als irrig fallen zu lassen.

Zu diesen Resultaten kam Helly (*05 b*) zum Teil auf Grund seiner oben mitgeteilten Untersuchungen der intertubulären Zellhaufen der Selachier, zum Teil zufolge folgender embryologischer Untersuchungen.

Den ersten Entwickelungsgang der intertubulären Zellhaufen beim Meerschweinchen beschreibt Helly folgendermassen: Zu sehr früher Zeit, in der die Pankreasanlage noch eine solide Knospe bildet, treten zwischen den Zellen derselben einzelne hervor, welche sich durch eine in der Nähe des Zellkernes beginnende Verdichtung des Protoplasmas auszeichnen. Das Auftreten der Lichtungen im Pankreas erfolgt ohne Beteiligung der Zellen mit dem verdichteten, eine feine Granulation aufweisenden Protoplasma. Diese Vorläufer der intertubulären Zellhaufen bilden zunächst an den primären Pankreasgängen eine vielfache unterbrochene äussere Zelllage des mindestens doppelreihigen Epithels derselben. Die schon frühzeitig einsetzende Abdrängung einzelner Langerhansscher Zellen aus dem eigentlichen Pankreaszellenverbande und ihre gegenseitige Aneinanderlagerung führt zur ersten Bildung der späteren Zellhaufen, an welchem Vorgange sich das Mesenchym beteiligt. Schliesslich kommt es durch Einwuchern von Blutgefässen zur Entstehung des für die fertigen intertubulären Zellhaufen charakteristischen Gefässsystems.

Ebenso wie Helly hat sich auch Rennie (*05 b*), wie oben mitgeteilt wurde, mit Entschiedenheit gegen jedes Bestehen von Übergangsformen zwischen Inseln und exokrinem Drüsengewebe ausgesprochen.

Auch die Resultate von Pearce stehen meiner Anschauungsweise nicht fern, insoweit derselbe die Inseln von den primitiven sezernierenden Schläuchen ableitet.

Pearce (*03*) hat die Entwickelung der intertubulären Zellhaufen beim Menschen untersucht und findet, dass dieselben (Embryo von 54 mm) durch eine Vermehrung und Differenzierung der Zellen der primitiven sezernierenden Schläuche entstehen. Die differenzierten Zellen, charakterisiert durch ein reiches, fein granuliertes, eosinophiles Protoplasma, liegen als kleine runde oder ovale Masse im direkten Zusammenhang mit den Zellen des Tubulus. Später (Embryo vom 3. Monat) bilden sie einen stielähnlichen, soliden Zellfortsatz, der die Insel mit dem Acinus verbindet. Zu dieser Zeit finden sich wenige ganz isolierte Inseln. Eine Trennung findet offenbar durch das einschliessende Bindegewebe statt. Vaskularisation besteht noch nicht. Erst später zeigt sich eine fortschreitende Vaskularisation, Zellwachstum, Anordnung der Zellen in Säulen und Auftreten eines feinen Retikulums. Die sich rasch bildenden drüsigen Strukturen umgeben zuletzt die Inseln, welche dann das Zentrum der Läppchen einnehmen.

Auch Küster (*04*) (von dessen Untersuchungen bereits im 13. Band dieser Ergebnisse, S. 195 die Rede war) hat sich für eine frühzeitige Entstehung der Inseln aus den Drüsengängen ausgesprochen. Von seinen Befunden erscheint für die Auffassung der Inseln als altererbter Bildungen besonders der Nachweis von Wichtigkeit, dass das Wachstum der Inseln gegen Ende des Fötallebens aufhört, und dass von da an die Inseln in Grösse und Bau unverändert während des ganzen Lebens bestehen bleiben.

Man kann so sagen, die von Küster am Menschen gemachten Erhebungen stimmen recht wohl mit dem für die Säugetiere Bekannten überein und dürfen als neuer Beweis dafür betrachtet werden, dass die von mir vertretene (Küster allerdings unbekannt gebliebene) Auffassung der intertubulären Zellhaufen die richtige ist.

Auch Diamare (*05a*) findet auf Grund seiner am Rind angestellten Untersuchungen, dass sich die intertubulären Zellhaufen frühzeitig vom Pankreasbaum bilden und sich ganz wie Epithelkörper bilden mit dessen weiterem Wachstum.

Die Untersuchungen Levis kann ich nicht ohne weiteres zugunsten meiner Auffassung verwerten. Keinesfalls sprechen dieselben dagegen

G. Levi (*04a* und *b*) hat das Pankreas eines etwa zweijährigen Lemur mangos var. rubrifrons untersucht und findet hier eine enorme Entwickelung des Gewebes, welches die intertubulären Zellhaufen (Langerhanssche Inseln) bildet, zum Teil durch das bemerkenswerte Volumen dieser Inseln, aber besonders durch Zunahme der Zahl derselben. Die

Differenzierung des kanalikulären Systems des Pankreas fehlt in den Drüsenschläuchen (Zymogenschläuche) ganz oder fast.

So interessant diese Befunde erscheinen, so können dieselben auf die Entstehungsgeschichte des Pankreas nach meiner Ansicht zunächst nur wenig neues Licht werfen. Mögen auch die Lemuren niedere Säugetiere darstellen, so haben wir doch die Entstehung des bleibenden Pankreas (Zymogenschläuche) nicht bei den niedersten Säugetieren, sondern bei den niedersten Vertebraten überhaupt zu suchen. Es kann also das Vorherrschen des Urpankreas (intertubuläre Zellhaufen) bei den Lemuren nicht ohne weiteres als ursprünglich aufgefasst werden, da wir die Lemuren nicht direkt den heute lebenden Selachiern und Zyklostomen anreihen können.

Die von einigen Autoren angenommene grosse Ausdehnung des Urpankreas bei Ophidiern halte ich jedenfalls (wie ich bereits im 13. Bande dieser Ergebnisse pag. 192 ausgesprochen habe), für nicht erwiesen. Beweisende neuere Untersuchungen über den feineren Bau des Pankreas bei Monotremen und Marsupialiern, welche uns vielleicht ein Verständnis der Levischen Lemurenbefunde vermitteln könnten, fehlen uns aber leider noch ganz.

An der Spitze meiner Gegner marschiert dagegen immer noch Laguesse, der neuerdings wieder in einer neuen Arbeit (Laguesse *05c*) die intertubulären Zellhaufen und Übergangsformen in das Pankreasläppchen beim Menschen beschrieben hat. Auch wenn man wie ich die intertubulären Zellhaufen als selbständige Gebilde betrachtet, mag man die Schilderung von Laguesse mit Interesse lesen, sei es nun, dass man in dessen angeblichen Übergangsformen verschiedene Tätigkeitsformen sieht oder sich die Sache in anderer Weise erklärt.

Auch in einer anderen Arbeit, in welcher Laguesse (*05d*) auf seine früheren mit Gontier de la Roche vorgenommenen Unterbindungsversuche des Ductus pancreaticus hinweist, welche seine Ansicht von der endokrinen Rolle der intertubulären Zellhaufen im Pankreas beweisen, hält Laguesse an der Anschauung fest, dass sich im Pankreas des Erwachsenen Entwickelungsstadien der intertubulären Zellhaufen finden und erklärt hiermit Bilder, wie sie von Carnot als Veränderungen der Inseln bei nichtdiabetischen Kranken beschrieben wurden.

Meinen Bedenken gegen die Beweisführung von Laguesse habe ich bereits früher in diesen Ergebnissen (Band 11, pag. 135 und Band 13, pag. 192) Ausdruck gegeben. Was ich dort über die von Laguesse im Ophidierpankreas beschriebenen Übergangsformen zwischen Inselgewebe und exokrinem Drüsengewebe gesagt habe, möchte ich ebensogut auf die

von Laguesse beim Menschen beschriebenen Bilder angewandt wissen. Auch der Begriff des intervertierten Acinus im Sinne von Laguesse wird mir von Jahr zu Jahr unwahrscheinlicher. Dagegen spricht neuerdings wieder das Verhalten der nunmehr auch in den Zellen der intertubulären Zellhaufen von Bergen (*04*) nachgewiesenen Phormien. Diese liegen zur Seite des Kerns, den sie also auch in diesen Zellen nicht umfassen. Dieser Fund scheint für meine ganze Auffassung der intertubulären Zellhaufen von höchster Wichtigkeit. Wir können damit auch an den Zellen der intertubulären Zellhaufen eine Basis und eine freie Oberfläche (in dem von mir aufgestellten Sinne) unterscheiden. Die phormienhaltige Seite der Zelle entspricht der Oberfläche der Zelle, der entgegengesetzte phormienfreie Teil entspricht der Basis der Zelle. Dadurch hat die Lehre Laguesses von einem Wechsel der Polarität (siehe diese Ergebnisse Band 11 und 13) in diesen Zellen noch weiter an Wahrscheinlichkeit eingebüsst.

Auch Curtis und Gellé (*05a*, *b* und *c*) finden an pathologischen Präparaten Übergangsformen im Sinne von Laguesse zwischen intertubulären Zellhaufen und Drüsenschläuchen im menschlichen Pankreas. Was ich für Laguesse gesagt habe, mag auch für diese beiden Autoren gelten.

Aber nicht nur auf französischem Sprachgebiet, sondern auch in einigen anderen Laboratorien ist man von der Spezifität der Inseln noch nicht überzeugt. So hat Dale (*05*) die intertubulären Zellhaufen im Pankreas von Hund, Katze, Kaninchen und Kröte untersucht und kommt zur Ansicht, dass die intertubulären Zellhaufen nicht unabhängige Bildungen von einem von dem übrigen Pankreas getrennten Ursprung sind, vielmehr werden sie durch bestimmte definitive Veränderungen in der Anordnung und den Eigentümlichkeiten der Zellen des gewöhnlichen sezernierenden Gewebes gebildet. Und zwar können zu dieser Umwandlung nach Dales Ansicht sowohl eine Abgabe des aufgespeicherten Materiales durch die sekretorischen Zellen in die Ausführungsgänge führen, als eine Absorption desselben in das Blut und die Lymphe, wenn die Tiere länger Hunger leiden. Eine Wiederumbildung der intertubulären Zellhaufen in Pankreasdrüsenschläuche will Dale bei der Kröte deutlich beobachtet haben und nimmt eine solche auch für die Säugetiere an.

Nach Verschluss des Ausführungsganges sah Dale die meisten der pankreatischen Schläuche im Laufe weniger Wochen schwinden. Was der Zerstörung entgeht, nimmt eine den intertubulären Zellhaufen ähnliche Form an, doch besitzen die bereits bestehenden Haufen keine besondere Immunität gegen die destruktive Wirkung der Operation. Auf die Schwäche

der Daleschen Beweisführung habe ich bereits bei Besprechung der ersten kürzeren Mitteitung dieses Autors (in diesen Ergebnissen Bd. 13, S. 194) hingewiesen.

Es ist den Lesern dieser Ergebnisse schon bekannt, dass sich Mankowski in Gegensatz zu der von mir vertretenen Lehre von der Spezifität der intertubulären Zellhaufen gestellt hat. Nach ihm sollten die intertubulären Zellhaufen vielmehr zeitweilig veränderte Läppchen der Pankreasdrüse sein. Ich habe bereits bei Besprechung der Mankowskischen Resultate in diesen Ergebnissen (Bd. 11, S. 156 ff.) darauf hingewiesen, dass eine von Mankowski beschriebene Darstellung der intertubulären Zellhaufen durch Versilberung von allgemeinem Interesse und der Nachprüfung wert sei, ohne dass dies natürlich irgendwie beweisend für die inzwischen auch von anderer Seite (siehe diese Ergebnisse Bd. 13, S. 196) abgelehnten Schlüsse Mankowskis sein würde.

Rossi (*02*) hat sich nun die Mühe genommen, die Mankowskische Silberinjektion durch eine Reihe von Experimenten nachzuprüfen und kommt zum Resultat, dass die von Mankowski für intertubuläre Zellhaufen gehaltenen dunklen Zonen tatsächlich gar keine intertubulären Zellhaufen sind.

Ich denke, dass damit der Angriff Mankowskis auf die Lehre von der Spezifität der intertubulären Zellhaufen endgültig abgeschlagen ist.

Nach Böhm (*04*) sind die intertubulären Zellhaufen (bei Ratte, Igel, Huhn, Schildkröte, Eidechse, Frosch und Hecht) aus den Drüsenelementen entstanden und hängen stets mit ihnen zusammen. Je nach der Schnittrichtung, in der das Objekt getroffen wird, erscheinen sie mit dem Drüsengewebe verbunden oder vollständig isoliert, aber auch in diesem Falle lässt sich bei Verfolgung genügend grosser Serien der Zusammenhang mit dem Drüsengewebe nachweisen. Die Membran, die den Zellhaufen umgibt, ist mit der Membrana propria des urspünglichen Drüsenläppchens identisch. Die Zellen des intertubulären Zellhaufens sind polyedrische Gebilde, deren Grenzen nicht oft deutlich erkennbar sind. Die Kerne sind teils gross, hell und mit Kernkörperchen versehen, teils haben sie diese nicht, teils sind sie kleiner und ganz dunkel gefärbt und stellen je nach ihrem Aussehen die verschiedenen Übergangsstadien von den Kernen der Drüsenzelle zu denen des intertubulären Zellhaufens vor.

Dazu ist zu bemerken, dass man (auch die Vertreter meiner Anschauung) die intertubulären Zellhaufen bisher doch nicht für so ganz und allseitig isoliert liegende Bildungen angesehen hat, wie Böhm zu meinen scheint. Hat man doch bei Haifischen einen unmittelbaren Zusammenhang mit den Ausführgängen konstatieren können, wird doch bei Reptilien

von gewichtiger Seite ein direkter Zusammenhang mit den Drüsenschläuchen angenommen, und hat man doch auch bei Säugetieren vor Böhm schon Verbindungsstellen gekannt, an welchen reichhaltige Blutgefässe etc. in den intertubulären Zellhaufen eintreten und anderes mehr. Von Wichtigkeit und neu wäre dagegen der bestimmte Nachweis, dass die Zelle eines intertubulären Zellstranges beim Säugetier unmittelbar in Kontakt tritt mit der Zelle eines Pankreasdrüsenschlauches, so dass also ein epithelialer Verband ohne trennende Basalmembran etc. bestände. Um aber dies mit Sicherheit erkennen zu lassen, dafür scheinen mir auch die Abbildungen Böhms, vielleicht eben weil sie naturgetreu gezeichnet sind, doch nicht beweisend.

In einem Supplementheft zum 177. Band von Virchows Archiv sind vier Abhandlungen über das Pankreas vereinigt, auf die näher einzugehen mir nicht obliegt, da sich diese Arbeiten in erster Linie die Pathologie des Organes als Thema stellen. Immerhin werden diese Arbeiten auch diejenigen Leser dieser Ergebnisse interessieren, welche nur normal-anatomische Fortbildung suchen. So werden z. B. in der ersten dieser vier Arbeiten von Sauerbeck (*04*) die Untersuchungen von etwa zwei Dutzend Autoren über die Langerhansschen Inseln des normalen menschlichen und tierischen Pankreas zur Darstellung gebracht. Es ist diese neue Zusammenfassung des schon so oft geschilderten Stoffes um so interessanter, als in ihr gemäss dem weiteren Ziele, das sich Sauerbeck gesteckt hat, die Beziehungen zur pathologischen Seite der Frage mehr in den Vordergrund treten, als z. B. in meinen Darstellungen in meinem Lehrbuche und in den früheren Bänden dieser Ergebnisse.

Während zwei weitere Arbeiten jenes Supplementheftes ausschliesslich mit pathologischen Dingen sich befassen, diskutiert der vierte der vereinigten Autoren, Gutmann (*04*), die uns interessierende, auch von normal-anatomischer Seite in Angriff genommene Frage, die Transformation von Pankreasparenchym in intertubuläre Zellhaufen. Gutmann teilt hier mit, dass er bei einem seiner Diabetesfälle im Kopfteil des Pankreas, dessen Parenchym hochgradig atrophisch war, neben hochgradig hyalin degenerierten intertubulären Zellhaufen, zahlreiche neue, allerdings unvollkommen ausgebildete intertubuläre Zellhaufen entwickelt fand. Er hat den Eindruck gewonnen, als ob das Drüsenparenchym zu Inseln sich transformierte, ohne dass allerdings diese Gebilde in ihrem Bau vollkommen normalen Langerhansschen Inseln entsprächen. — Nun, ich denke, was nicht vollkommen intertubulären Zellhaufen entspricht, sollte man auch nicht als solche bezeichnen. Jedenfalls erscheint es mir nicht erlaubt, daraufhin die reinliche Scheidung zwischen intertubulären Zellhaufen und extern sezernierenden

Drüsenschläuchen, wie ich sie auf Grund langjähriger eigener Untersuchungen in meinem Lehrbuche und in diesen Ergebnissen vorgenommen habe, wieder zu trüben. Die Bilder Gutmanns lassen sich ja auch auf andere Weise erklären. So erinnere ich daran, dass gerade die hyaline Degeneration der Inseln häufig auch mit einer Erkrankung des Parenchyms verbunden ist. Solches erkranktes Parenchym hat Gutmann irrtümlich für neugebildete intertubuläre Zellhaufen gehalten. Schreibt er doch selbst, dass er einmal innerhalb eines solchen Gebildes einen kleinen Rest atrophischen Drüsenparenchyms, allseitig von diesen Zellsträngen umschlossen, nachweisen konnte.

Auch noch andere Erklärungen der scheinbaren „Übergangsformen“ werden möglich sein. So hat uns z. B. neuerdings Lane (*06*) eine sehr plausible Erklärung für die sogenannten Übergangszellen Lewaschews gegeben. Lane findet, dass wir es hierin mit spezifischen Elementen zu tun haben, welche er nach ihrem tinktoriellen Verhalten in Analogie mit der Hypophysis, mit deren chromophilen Zellen diese Zellen eine bemerkenswerte Ähnlichkeit zeigen, als chromophile Zellen der intertubulären Zellhaufen bezeichnen will. Sie finden sich bei Katze, Hund, Kaninchen, weisse Ratte und Meerschweinchen.

So kann ich diesen Abschnitt, indem ich auch auf meine Ausführungen in den früheren Bänden dieser Ergebnisse (die manchem meiner Gegner unbekannt geblieben zu sein scheinen) hinweise, in froher Zuversicht beschliessen. Die von mir vertretene Lehre von der Spezifität der intertubulären Zellhaufen ist keineswegs erschüttert, sie hat weiter an Boden gewonnen und wird künftighin zu den festgestellten Tatsachen unseres Wissens gehören.

Einige Bemerkungen über Anordnung, Form, Zahl und Grösse der intertubulären Zellhaufen bei Säugetieren und beim Menschen reihe ich im folgenden an.

Marchioni (*04*) hat die intertubulären Zellhaufen im Pankreas von Kaninchen und Hund untersucht und findet, dass im allgemeinen eine einzige Insel an einem Pankreasläppchen teilnimmt und dass in solchen Läppchen, welche in demselben Schnitt zwei oder mehr zeigen, einer von diesen von beträchtlicher Ausdehnung ist, während die anderen von wenigen Zellen gebildet werden. Die Hauptinsel erscheint in vielen Schnitten deutlich gefingert, ihre Zellsäulen dringen zwischen die Drüsenschläuche ein. Die Zellen der Inseln zeigen zweierlei Formen. Die einen sind vorwiegend polyedrisch, die anderen vorwiegend länglich; letztere zeigen sich hauptsächlich an der Peripherie der Insel und zwischen den Drüsenschläuchen. Schliesslich bestätigt Marchioni das Vorkommen von durch

Tinktion darstellbaren Körnchen in den Inselzellen und schliesst daraus auf eine sekretorische Tätigkeit der Inselzellen, ohne sich jedoch für externe oder interne Sekretion zu entscheiden.

Laguesse (*05a*) hat es unternommen, die Zahl der intertubulären Zellhaufen im menschlichen Pankreas festzustellen. Auf Grund von sechs untersuchten Subjekten kommt er zum Resultat, dass beim erwachsenen Menschen unter normalen Verhältnissen eine Insel oder etwas weniger auf den Quadratmillimeter kommt, eine Zahl, welche mit der von Sauerbeck übereinstimmt, aber beträchtlich höher ist, als die von Opie gefundene.

Heiberg (*06*) bestimmte Zahl, Grösse, Form und Areal der intertubulären Zellhaufen beim Menschen und suchte dabei zu genaueren Resultaten, als seine Vorgänger (Opie und Sauerbeck) zu kommen, indem er der technischen Seite der Frage besondere Aufmerksamkeit zuwandte, wobei sich unter anderem die Benützung stärkerer Vergrösserungen notwendig erwies. Die die Zahl betreffenden Zahlen variieren in geringerem Grade als gemäss Sauerbecks Material, sind jedoch absolut grösser als Opies. Überall im Pankreas finden sich Inseln vor und so kleine Zahlen, wie mehrere der Opieschen sind nicht gefunden. Die Variation innerhalb der Duodenalteile ist nur unbedeutend. Aus einer absolut geringen Anzahl lässt sich schliessen, dass das untersuchte Stück Pankreas nicht dem lienalen Ende angehört, wohingegen man aus einer hohen Anzahl nicht zu dem Schluss berechtigt ist, dass ein untersuchtes Stück daher stammt. Bezüglich der Inselzahl weist das lienale Ende das konstanteste Verhältnis auf, und es eignet sich daher dieses vorzugsweise zur Untersuchung pathologischer Veränderungen. Auch beim Pferd hat Heiberg einen ausgesprochenen Unterschied zwischen den verschiedenen Teilen gefunden.

Hinsichtlich der trigonometrischen Form der intertubulären Zellhaufen beim Menschen konnte Heiberg die ungefähre Kegel- oder Eiform bestätigen, also die Anschauung, welche den meisten Untersuchern am nächsten gelegen zu haben scheint. Anastomosen wurden nicht konstatiert.

Die Grösse der intertubulären Zellhaufen ist beim Menschen eine recht ungleiche. Die grösste von vielen tausenden mass 560 × 360 μ. Ein an diese Ausdehnung grenzender Umfang war übrigens recht selten.

Als Ergebnis der Arealbestimmung eines Pankreas mit nicht reichlichen Inseln konstatiert Heiberg, dass das Areal der intertubulären Zellhaufen sich zusammengenommen wie 1:31 verhielt. Der Teil ist also um etwas grösser als Sauerbeck vermutete und in Volumen oder Ge-

wicht umgesetzt, ca. 2,6 g, sicherlich gleichzeitig mehr, als Ssobolew annimmt.

Da sich Heiberg nun einmal mit so mühsamen Untersuchungen beschäftigt hat, wäre es wohl in einem hingegangen, wenn er uns auch die Durchschnittszahl der intertubulären Zellhaufen für ein ganzes Pankreas des Menschen, sowie die Durchschnittsgrösse derselben berechnet hätte. Diese Zahlen wären besonders auch für Vergleiche mit dem tierischen Pankreas von Wert.

Leber.

Bei der Darstellung derjenigen Ergebnisse, welche mir über die Anatomie der Leber bekannt wurden, seit ich mit diesem Thema zum letztenmal vor meine Leser trat, werde ich mit den Verhältnissen bei den verschiedenen Wirbeltieren, von den niederen zu den höheren fortschreitend, beginnen. Daran sollen sich dann einige allgemeine Kapitel über die Lappung der Leber, die Leberzelle, das Zwischengewebe, Gefässe und Nerven reihen.

Die Leber verschiedener Wirbeltiere.

Zarnik (*05*) beschreibt in der Leber von Amphioxus eine Auswanderung von Leberzellen in das Leberlumen. Er glaubt, dass es sich hier um Amitosen handelt, dass sich die Kerne der Leberzellen amitotisch teilen und dass dann ein Teilprodukt des Kernes mit einer entsprechenden Plasmaportion sich abschnürt und allmählich ins Lumen abgestossen wird. Diese Prozesse würden weiter fortschreitend oft (70% aller untersuchten Tiere von 16—18 mm Länge) schliesslich dazu führen, dass die Leber zu einem fast leeren Sack wird, der nur noch vereinzelte Epithelinseln aufweist und im übrigen nur von den beiden Peritonealblättern samt ihren Stützlamellen und dem Atrialepithel gebildet wird. Wie Zarnik selbst erkennt, klingt dies etwas unwahrscheinlich. Eine ähnliche Auswanderung beschreibt Zarnik auch in manchen Partien des Darmes. Wenn die Tiere grösser werden, stellt sich bald wieder ein Leberepithel ein und bei Tieren von ca. 22 mm Länge ist die Leber wieder normal. Die geschilderten Exkretionsprozesse in der Leber dauern fast genau bis zum Beginn der Geschlechtsreife, so dass man an ein Abhängigkeitsverhältnis denken könnte, in dem Sinne, dass die Leber in der Wachstumsperiode die noch unentwickelte Keimdrüse (die beim reifen Amphioxus auch als Exkretionsorgan dient), in der Exkretionsfunktion vertritt.

Von Interesse ist auch das von Böhme (*04*) beschriebene Verhalten der Leber von Clarias melanoderma, eines Siluriden. Hier ist

die Leber mit zwei rundlichen Lappen versehen, die mit der Leber zwar durch lange Stiele verbunden sind, die ihre Lage aber unter die Haut verlegt haben. Sie haben ihren Platz in der Bauchhöhle verlassen und sind unter die Haut dicht am Hinterende des Kopfes gerückt, indem sie sich zwischen der ventralen und dorsalen Portion des Seitenrumpfmuskels hindurch gedrängt haben, in der Weise, dass der Stiel, der diese Lappen mit der Leber verbindet, völlig in den Seitenrumpfmuskel eingebettet ist. In dem Stiele liegen ausser den Blutgefässen zwei ziemlich grosse Gallengänge, sowie Lebergewebe. Letztere Tatsachen dürften beweisen, dass dem subkutanen Leberlappen eine besondere physiologische Funktion nicht zukommt.

Cole (*05*) beschreibt eine eigentümliche Anordnung des Gallengangsystems bei Myxine folgendermassen: Es fanden sich zwei Ductus hepatici, einer vor jedem Leberlappen. Diese, anstatt sich zu einem einzigen Gallengang zu vereinigen, öffnen sich direkt in die grosse Gallenblase. Der Gallengang selbst öffnet sich in die Gallenblase zwischen diesen beiden Mündungen. Die Gallenblase von Myxine hat also drei Öffnungen. Bei einem der untersuchten Tiere fanden sich zwei vordere Ductus hepatici, von denen jeder eine eigene Öffnung in die Gallenblase hatte, so dass dieses Tier vier Öffnungen der Gallenblase zeigte.

Bluntschli (*03*) bietet in seinen Untersuchungen über den feineren Bau der Leber von Ceratodus Forsteri zugleich einen Beitrag zur vergleichenden Histologie der Fischleber. Der beschreibende Teil betrachtet zunächst die Leber von Ceratodus Forsteri in ihrem makroskopischen und mikroskopischen Verhalten, danach die Leber von Acipenser ruthenus, Anguilla vulgaris und Barbus vulgaris. Der vergleichende und zusammenfassende Teil kommt hinsichtlich der vergleichenden Histologie der Fisch- und Dipnoerleber zu folgenden Ergebnissen: Die Fischleber zeigt in ihrem Drüsenbau einen netzigschlauchförmigen Grundtypus, welcher da vollkommen rein auftritt, wo sich keine ausgedehnteren Zellansammlungen in den Lymphscheiden der Leber finden. Dort jedoch, wo es zu reichlicherer Ausbildung des Lymphgewebes gekommen ist, wird dieser Grundtypus, wenigstens in einzelnen Partien des Parenchyms, derart modifiziert, dass Zellhaufen an die Stelle der Leberzellschläuche treten und die Gallenkanälchen öfter zytozonale Maschenbildungen zeigen. Die Ceratodusleber zeigt einen netzigtubulösen Grundcharakter, der aber vielfach alteriert ist durch das Aneinanderlegen von einzelnen Zellschläuchen. So entstehen Zellhaufen, die anfangs durch Radiärfasern getrennt bleiben, später aber offenbar zusammenschmelzen. Die Leberzellen sind von beträchtlicher Grösse und

besitzen eine ausgesprochene Innenzone. Die Gallenkanälchen liegen im allgemeinen zentrotubulär, bilden wahrscheinlich ein weitmaschiges vasozonales Netzwerk und sicher (dort wo sich Zellhaufen statt der Leberzellschläuche finden) zytozonale Maschen. Ihr Lumen ist relativ weit und zeigt zahlreiche ringförmige Einschnürungen, sowie öfters beutelförmige Anhänge. In den Lymphscheiden sind zahlreiche Ansammlungen einfacher Lymphelemente und grosse Pigmentzellen zu konstatieren, welche inselweise angeordnet, stets in Beziehung zu den Gefässwänden stehen.

Was die intrahepatischen Gallenwege der Fische und Dipnoer anlangt, so kommt Bluntschli (*03*) zum Resultat, dass in der Leber der Fische und auch der Dipnoer, zwischen die Leberendschläuche und die ausführenden Gallengänge ein Kanalsystem eingeschaltet ist, welches den spärlichen und kurzen Intermediärgängen der Amphibien und Amnioten homolog ist, jedoch nach zwei Richtungen eine besondere Differenzierung erfahren hat, indem 1. eine histologische Differenzierung in diesen Schläuchen gegenüber jenen Intermediärgängen statthatte, welche durch das Auftreten von Schaltstücken charakterisiert ist, und 2. es durch mehr oder weniger ausgebildete Verzweigungen und Netzbildungen schliesslich zu ausgedehnten, besonders auffälligen Organpartien gekommen ist.

Überblickt man die Ergebnisse der Arbeit Bluntschlis und vergleicht die dem Werke beigegebenen klaren Zeichnungen sowie die eingehende exakte Detailbeschreibung, auf die hier nur verwiesen werden kann, so wird man gerne einräumen, dass Bluntschli zur Aufhellung des Leberbaues bei den niederen Wirbeltieren Wesentliches beigetragen hat. Es ist dies um so erfreulicher, als gerade dieses Gebiet in den letzten Jahren wenig gepflegt wurde, ja seit den Untersuchungen zur vergleichen Histologie der Leber der Wirbeltiere, welche Hermann Braus im Jahre 1896 veröffentlichte, fast brach lag. Den heute in der ausführlichen Arbeit vorliegenden Darstellungen Bluntschlis gegenüber lasse ich auch gerne jene Bedenken fallen, welche ich bei Besprechung der vorläufigen Mitteilung Bluntschlis in diesen Ergebnissen Band 13 pag. 211 anzudeuten für notwendig hielt. Heute bin ich überzeugt, dass das, was Bluntschli in seiner ausführlichen Arbeit abbildet, tatsächlich Leber ist und nicht Pankreas. Bezieht sich doch die Pankreasähnlichkeit, wie dies Bluntschli nun genauer ausgeführt hat, in erster Linie auf das Gangsystem, so dass uns auch künftighin in der Wirbeltierreihe unbenommen bleibt, die Pankreaszelle von der Leberzelle im mikroskopischen Bilde genau zu unterscheiden.

Beddard (*03a*) beschreibt bei Ophiophagus bungarus (einer von vielen Systematikern zum Genus Naia gestellten Schlange) die Leber

und die Verzweigung der Gallengänge makroskopisch. Interessant ist, dass sich hier der Ductus cysticus in ein Netzwerk von Gängen auflöst, aus dem schliesslich fünf Gänge hervorgehen, welche durch das Pankreas zum Darm ziehen. Am Darm angekommen, münden die Gänge nicht direkt ins Lumen mit fünf Mündungen, sondern einzeln in ein dickwandiges Divertikel des Darmes, welches selbst mit dem Darm durch eine Öffnung kommuniziert, die nicht weiter ist als einer der einzelnen Gallengänge. Der Ductus hepaticus ist einzeln, doch kommuniziert er mit mehr als einem der Ductus cystici.

Von Pettit (*04*) erhalten wir Aufklärung über den noch wenig bekannten Bau der Krokodilleber (Alligator lucius Cuv.). Die Zellbalken zeigen keine deutliche Ordnung, nur bisweilen sieht man um gewisse Venae efferentes eine radiäre Anordnung der Zellbalken, welche jedoch immer wenig ausgesprochen bleibt. Die Leberzellbalken haben zylindrische Form und zeigen zahlreiche Anastomosen; ihr Durchmesser schwankt zwischen 25 und 30 μ. Sie bestehen aus Zylinderzellen von etwa 12 μ Höhe und sind zu vier bis sechs im Kreis angeordnet. Die Zellgrenzen sind durch eine stark azidophile zytoplasmatische Verdickung deutlich markiert, an der Oberfläche zeigt sich eine noch ausgesprochenere ektoplasmatische Verdichtung um das Drüsenlumen. Ausserdem finden sich im Leberparenchym Pigmentmassen und spärliche Sternzellen. Wenn man also in den Krokodilen die vollkommensten unter den jetzt lebenden Reptilien zu sehen pflegt, so ergibt sich andererseits, dass diese alte Gruppe in ihrem Leberbau das primitive Stadium noch nicht überschritten hat, welches gewisse Ichthyopsiden (erwachsene Lamprete, Pleuronectes etc.) bereits überwunden haben.

Illing (*05*) hat Untersuchungen über die Grösse und Form der Leberläppchen und der Leberzellen bei jüngeren und älteren Haussäugetieren (Pferd, Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Hund, Katze, sowie die entsprechenden Jugendformen wie Fohlen, Kalb, Lamm, Zickel, Ferkel, junger Hund und junge Katze) angestellt und kommt zu folgenden Ergebnissen. Die Leberläppchen zeigen bei den erwähnten Tieren in bezug auf ihre Grösse mehr oder weniger auffällige Unterschiede. Das Schwein weist die grössten Leberläppchen auf, dann folgen Rind und Pferd, welche im Vergleich zueinander einen wesentlichen Unterschied nicht aufzuweisen haben, und schliesslich folgen mit annähernd gleichgrossen Leberläppchen die Ziege, das Schaf, der Hund und die Katze. Bei den einzelnen Tierarten bestehen ferner Grössenunterschiede der Leberläppchen bezüglich des Alters dieser Tiere dermassen, dass die Läppchen der ausgewachsenen Tiere mehr oder weniger grössere Durchmesser besitzen als diejenigen

jugendlicher, noch im Wachstum befindlicher. Hierbei besteht beim Schwein der wesentlichste Unterschied, wo er annähernd die Hälfte der Grösse des ausgebildeten Läppchens beträgt; dann folgen Rind und Pferd und schliesslich Ziege, Schaf, Katze, Hund. Was die Grösse der Leberzellen anlangt, so stehen an erster Stelle Pferd und Hund, dann folgen Rind, Ziege, Schwein, Katze, Schaf. Die Grössenunterschiede der Leberzellen ausgewachsener und jugendlicher Vertreter derselben Tierarten endlich verlaufen im grossen und ganzen parallel mit den Grössenunterschieden der Läppchen.

Von besonderem Interesse erscheint mir der von Illing erbrachte Nachweis, dass das grosse Läppchen beim Schwein erst beim erwachsenen Tiere seine auffällige Grösse erreicht. Die Zahlenangaben Illings zeigen, dass das Leberläppchen des jugendlichen Schweines nicht wesentlich grösser als das der anderen jugendlichen Säugetiere ist, selbst kleiner als das Läppchen des jugendlichen Pferdes.

Ich möchte daran die Vermutung knüpfen, dass die Grösse des Leberläppchens des Schweins nichts Altererbtes, sondern eine Neuerwerbung darstellt.

W. S. Miller (*04b*) findet die Anordnung der Gallengänge bei der Katze (Felis domest.) ungewöhnlich verschieden. Die individuelle Variation überschreitet Familien- und Ordnungsunterschiede und die Beziehung der Gänge stimmt nicht überein mit der Beziehung der Leberlappen. So wechselt bei der Katze die Zahl der Ductus hepatici von einem bis zu neun, am häufigsten waren es zwei und drei Gänge. Unter 100 Fällen fand sich ein Ductus hepaticus proprius zwölfmal. In fünf anderen Fällen verbanden sich die den Ductus hepaticus dexter zusammensetzenden Gänge mit dem Ductus hepaticus sinister unabhängig. Der Ductus hepaticus sinister war 99mal vorhanden, der Ductus hepaticus dexter nur 55mal. Mehrlappiges Verhalten der Gallenblase fand sich öfters, in einem Falle sogar zwei Gallenblasen, von denen jede mit einem Ductus cysticus versehen war.

Buy (*04a* und *04b*) beschreibt beim erwachsenen Menschen, besonders bei Frauen auf der konvexen Fläche der Leber vorkommende von vorn nach hinten verlaufende Furchen, in welche sich Zwerchfellfalten hineinziehen (Sillons diaphragmatiques). Diese Furchen sind weder durch einen kongenitalen Zustand, noch durch eine teratologische Anlage des Zwerchfells, noch durch unregelmässige Muskelkontraktion bei der Atmung bedingt, sondern durch die Konstriktion des Thorax, sie bilden einen der Charaktere der Schnürleber.

Géraudel (*05b*) legt in seiner Darstellung des Baues der menschlichen Leber besonderen Wert darauf, dass die Schilderung in innigem Zusammenhang mit der des Blutlaufes gegeben wird. Er beschreibt demgemäss, wie das Blut vom Darm und seinen Anhängen entlang der Leber zum rechten Herzen gelangt. Dieser Übergangsweg umfasst drei Abschnitte, den Pfortaderabschnitt, das parenchymatöse Kapillarnetz und den Abschnitt der Vena hepatica. Ferner schildert er die Gallenwege der Leber mit ihrem Gefässsystem vom Darmtypus und die eigentliche Lebersubstanz mit ihrem Gefässsystem von spezifischem Typus. Wenn er schliesslich die Trennung nach den Beziehungen zum Gefässsystem nicht so weit treiben will, dass er im Leberparenchym eine scharfe Grenze ziehen würde und sagen würde, von zwei benachbarten Zellen eines und desselben Schlauches ist die eine eine portale, die andere eine subhepatische, so hält er es doch für berechtigt, die aus dem hepatischen Teile der Leberknospe hervorgegangenen Epithelien in zwei grosse, deutlich geschiedene Zonen zu teilen, die portale Zone und die subhepatische Zone.

Auch in einer weiteren Arbeit beschäftigt sich Géraudel (*05a*) mit den zwei von ihm im Leberparenchym unterschiedenen Zonen, der portalen Zone und der subhepatischen Zone. Während er in einer früheren Abhandlung (C. R. soc. biol. 4 févr. et 4 mars 1905) die Anordnung der Blutgefässe beschrieben hat, befasst er sich nun mit der Anordnung der glandulären Leberknospe und verfolgt die doppelte Differenzierung derselben. Diese führt dazu, dass der eine portale Teil der ursprünglichen drüsigen Leberanlage die Gallenwege, der zweite subhepatische Teil dagegen das Parenchym bildet. Diesem Unterschied in der Ernährung entspricht auch ein Unterschied der Funktion, wie Géraudel (*05c*) in einer weiteren Arbeit ausführt.

Lappung der Leber.

Auch heute kann ich über eine weitere Fortsetzung der wertvollen Rugeschen Untersuchungen (siehe diese Ergebnisse, Band 11, S. 165 f. und Band 13, S. 201) über die äusseren Formverhältnisse der Leber bei den Primaten berichten. Dieses Mal hat Ruge (*06*) mit der Leber der Ostaffen (Simiae catarrhinae) begonnen und schildert zunächst ausführlich die Leber der Cercopithecidae. Die Leber der Cercopithecinen entspricht in allen Formzuständen dem Grundplane der Säugetierleber, und zwar hat sie in ihrer Lappung einen durchaus primitiven Charakter sich bewahrt. Sie hat in ihrer Form, in der Ausbildung der verschiedenen Abschnitte ein eigenartiges Gepräge angenommen, an welchem sie wohl immer wieder zu erkennen ist. Nichtsdestoweniger hat das Organ in der Unterfamilie der

Cercopithecinen Umwandlungen durchlaufen, welche, wenn wir die höheren Katarrhinen und den Menschen zum Vergleiche heranziehen, sich als Fortbildungen ergeben. Es ist möglich gewesen, an verschiedenen Einrichtungen der Leber der Cercopithecinen Reihen aufzustellen, welche von den einfacheren zu den weiter gebildeten Zuständen sich verfolgen lassen.

In fast allen Punkten findet Ruge die Art Cercopithecus als Vertreter der ursprünglicheren, die Art Papio als Repräsentant der abgeänderten Bildungen. Der grosse Breitegrad individueller Schwankungen gestattet es aber nicht, ohne weiteres die Ausbildungsweise der Organe bei den einzelnen Arten als eine bestimmte Etappe der Entwickelung der Leber innerhalb der Familie der Cercopithecidae zu bezeichnen. Daraus erwächst auch die Schwierigkeit, die höheren verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Arten der Cercopithecinen zu den höheren katarrhinen Affen genauer zu bestimmen. Diese Schwierigkeiten steigern sich, insofern man imstande ist, die sehr veränderten Einrichtungen der Hylobatiden, Anthropomorphen und des Menschen sowohl von den ursprünglichen Verhältnissen bei Cercopithecus als auch von den weiter fortgeschrittenen bei Papio abzuleiten. Man wird sich zunächst mit der Erkenntnis begnügen müssen, dass, was die Morphologie der Leber zur Aufklärung beiträgt, die Cercopithecinen sehr eng aneinander schliessen und sich insgesamt von den höheren Primaten weit entfernen. Wir müssen bekennen, dass ein Tier mit einer Leber, welche ein Zwischenglied zwischen den Organen der niederen und höheren Katarrhinen bildet, nicht bekannt ist und aller Wahrscheinlichkeit nach niemals angetroffen werden wird. Dieser höchst bedauerliche Umstand ist in der Erforschung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Katarrhinen untereinander nur dadurch einigermassen wieder auszugleichen, dass auch die Leber als ein wichtiges Organ in allen ihren Einzelheiten allmählich aufs genaueste, unter Anwendung schärfster Kritik, untersucht wird. Wir stehen hier am Anfang einer in Zukunft zu lösenden Aufgabe. Die Entwickelungsgeschichte wird manche Einsicht vertiefen helfen. Man kann z. B. schon heute mit voller Zuversicht erwarten, dass die embryonale Leber der Hylobatiden, Anthropomorphen und des Menschen sich als eine gelappte erweisen und dadurch in frühen Zeiten die wichtigen Merkmale des Organs der Cercopithecinen zur Schau tragen wird. Die Gorilla-Leber hat den gelappten Bau tatsächlich sich bewahrt, und beim Menschen treten Reste von Lappenbildung als Varietäten auf. Der Anschluss an die niederen Katarrhinen ist also schon erkennbar. Die Kluft jedoch zwischen den Anthropomorphen und den Cercopitheciden ist, was den Bau der Leber betrifft, eine so gewaltige, dass dagegen die Verschiedenheiten der Leber der

Hylobatiden, Anthropomorphen und des Menschen untereinander verschwindend klein erscheinen müssen. Die anatomischen Verhältnisse der Primatenleber dürfen mit zu den glänzendsten Zeugnissen sowohl für den engeren verwandtschaftlichen Zusammenhang der Anthropomorphen und des Menschen als auch für deren weiten Abstand von den niederen Katarrhinen gezählt werden. Zwischenformen zwischen den höheren und niederen Katarrhinen sind uns nicht erhalten. Ihr Fehlen mag zu allen möglichen Spekulationen über die Entstehung und die Entwickelung des Menschengeschlechtes verleiten. Die vergleichend anatomische Forschung wird unbekümmert um alle müssigen Hypothesen an der Verwandtschaft aller Katarrhinen untereinander festhalten und die menschliche Organisation von derjenigen der Katarrhinen ableiten müssen. Betrachtungsweise und Verwertung von neuen Beobachtungen an der Leber der Anthropomorphen und des Menschen sind, sollen sie zur Förderung unserer Einsicht in Stellung der höchsten Lebewesen zueinander beitragen, streng vorgezeichnet. Die Prüfung dieser Verhältnisse an einem reichen Stoffe verspricht uns Ruge in einer folgenden Untersuchung zu bringen.

Sérégé (*05*) stellt die anatomischen und physiologischen Gründe zusammen, welche für die Unabhängigkeit der Leberlappen voneinander sprechen. Die anatomische Unabhängigkeit, welche sich durch Injektion nachweisen lässt, wurde bereits 1895 durch Glénard und 1896 durch Wertheimer und Lepage bestätigt. Ihr entspricht die funktionelle Unabhängigkeit, mit der sich Sérégés Arbeit besonders befasst. (Siehe die Originalarbeit)

Die Leberzelle.

Carlier (*05*) kommt auf Grund seiner Untersuchungen an weissen Ratten (nach Hunger und verschiedener Fütterung) zum Ergebnis, dass die Leberzellen während der Verdauung zweimal Fermente bilden, deren Menge beträchtlich ist und welche wahrscheinlich im Sinne von Pawlow die Tätigkeit des Pankreasferments verstärken. Die erste Zymogensekretion durch die Leberzellen findet innerhalb 15 Minuten vom Beginn der Fütterung statt, sie ist rein psychisch im Ursprung und vielleicht reflektorisch im Charakter, der Nervus afferens scheint der Olfactorius zu sein und der efferens ist wahrscheinlich der Vagus. Die zweite Sekretionsperiode beginnt ungefähr eine Stunde nach vollständiger Wiederherstellung von der Wirkung der psychischen Reizung und erreicht ihren Höhepunkt zwischen der 5. und der 6. Stunde nach der Fütterung. Menge und Dauer der zweiten Sekretion hängt von der Beschaffenheit des Futters ab.

Sehr interessant ist die von Carlier beschriebene Tatsache, dass die Leberzellen das Ferment en relais ausarbeiten. Die Zymogenproduktion beginnt stets an den kleinen an den Portalzügen gelegenen Zellen, erstreckt sich dann auf die äussere Zone der Läppchen und dann auf die mittlere und innere Zone; die Zellen, welche die intralobuläre Vene (gemeint ist wohl die Vena centralis, Ref.) umgeben, sind die letzten, welche sich mit ihrer Fermentmenge beteiligen. Die Wiederherstellung folgt demselben Verlauf, die kleinen Zellen sind die ersten und die Zellen um die Lebergefässe sind die letzten, welche das charakteristische Aussehen der ruhenden Zellen annehmen.

Unmittelbar nach der Wiederherstellung von der psychischen Sekretion tritt eine oft exzessive Vakuolisierung in den Leberzellen auf.

Indem Carlier noch darauf hinweist, dass die im Zellprotoplasma durch Reagentien erzeugten Niederschläge in Aussehen und Färbung mit der Beschaffenheit des Futters wechseln, kommt er zum Resultat, dass viele der von verschiedenen Autoren in den Leberzellen als charakteristisch für Wirkung bestimmter Gifte und Krankheiten beschriebenen Veränderungen, in der Tat einzig Veränderungen sind, welche eine Folge der funktionellen Tätigkeit der Zellen darstellen.

Bock und Hoffmann (1872) lenkten die Aufmerksamkeit darauf, dass an bestimmten Präparaten das Glykogen in den Leberzellen des Kaninchens nach innen gegen die Vena centralis an Menge zunimmt und zugleich in der einzelnen Zelle so angeordnet ist, dass es hauptsächlich in dem der V. centralis zugekehrten Teile der Zelle gefunden wird, während der periphere, der V. portae zugekehrte Teil von Glykogen frei ist. Afanassiew konstatierte dagegen 1883, dass bei Hunden nach Kartoffel- und Zuckerfütterung die Glykogenbildung in allen Zellen des Läppchens mehr oder minder gleichmässig geschieht. Trotzdem scheinen die Bock-Hoffmannschen Präparate nicht überall als Kunstprodukte erkannt worden zu sein, da man, wie Petersen (*04*) den neueren Autoren vorwirft, „diese Darstellung des Lagerungsverhältnisses fast überall als die normale Anbringung des Stoffes angegeben“ findet. Ich weiss mich nun frei von dieser Schuld, denn ich habe in meinem Lehrbuch (Teil III, S. 920 und 924) nur soweit von diesen Bock-Hoffmannschen Angaben den Lesern Kenntnis gegeben, als dies die sich an deren Widerlegung knüpfenden Folgerungen Afanassiews notwendig machten. Nichtsdestoweniger erkenne ich doch gerne als Verdienst von Petersen an, dass er in ausgesprochener Weise gegen jene unwahrscheinliche ältere Lehre Stellung nimmt um so mehr, da Barfurth dieselbe 1885 wieder aufleben lassen wollte. Petersen tat aufs überzeugendste dar, dass bei der Entstehung jener verführerischen

Bilder der zur Fixierung benützte Alkohol an der Lagerung des Glykogens in den Zellen mitbeteiligt ist. Er erklärt das Entstehen der eigentümlichen Bilder auf Grund eingehender Versuche so, dass das Glykogen in seiner natürlichen Lagerung in den Zellen durch mehrseitige, rasche Einwirkung des Alkohols ausgeschieden wird (der zentrale Teil des Lobulus) und dass das Glykogen der Leberzellen wegen einseitiger langsamer Einwirkung des Alkohols in denjenigen Teil der Zelle hinüberrückt, der von der Fläche, an welcher der Alkohol zuerst eindrang, am weitesten entfernt ist, ein Verhalten, das den bekannten künstlichen Produkten bei Alkoholfixierung der Epidermis analog ist.

Coyne et Cavalié (*05*) beschreiben in der Leber beim Schwein eine Modifikation der Leberzellen an der Peripherie des Läppchens. Es handelt sich um rektanguläre abgeplattete Zellen, welche sich fast überall an der Peripherie des Läppchens finden. Vielleicht, so meinen die beiden Autoren, handelt es sich dabei um eine mechanische Kompression gegen das perilobuläre Bindegewebe.

Mlle Deflandre (*04/05*) hat die fettbildende Funktion der Leber in der Tierreihe untersucht und in einer Reihe von Aufsätzen dargestellt, deren Hauptergebnis ist, dass zwischen der Leber und den Genitaldrüsen eine gewisse Synergie stattfindet und dass die fettbildende Funktion der Leber eine Vorratsbildung ist, deren Nützlichkeit gleich gross für das Individuum wie für seine Deszendenz ist.

Koiransky (*04*) beschreibt in den Leberzellen der Amphibien (Salamander, Frosch und Triton), nach Fixierung in Carnoys Gemisch und Färbung mit Eisenhämatoxylin, vielgestaltige Gebilde. Von dicken, plumpen Stäbchen, von röhrenähnlichen Gebilden lagen alle Übergänge vor bis zu fast fadenähnlichen, bazillenartigen Stäbchen einerseits und zu körnerähnlichen Bildungen andererseits. Eine Beziehung der beschriebenen Stäbchen zum Sekretionsvorgang erscheint wahrscheinlich und wird eingehend erörtert. Doch würden sich die Koiranskyschen Stäbchen von dem von anderen Autoren in den Speicheldrüsen beschriebenen Ergastoplasma schon dadurch unterscheiden, dass die Elaboration nicht wesentlich in einer basalen, zwischen Kern und Gefässseite gelegenen Zone stattfindet, sondern vielmehr vorzugsweise in der vom Kern nach innen, gegen die Gallenkapillare hin gelegenen Zone. Wenn nun auch diese Stäbchen in jener Gegend liegen, in welcher wir die Phormien kennen, so verhält sich Koiransky doch ablehnend gegen die Holmgrenschen Deutungen und bleibt hierin wie in der Beurteilung der Browiczschen Mutmassungen (siehe die früheren Bände dieser Ergebnisse) im wesentlichen auf dem von mir geschaffenen Boden.

Bereits im dritten Teil meines Lehrbuches (S. 985 ff.) habe ich bei Besprechung des damals von Fraser vorgelegten Artefaktenmaterials das Bestehen gebahnter (also durch Injektion ohne Zerreissung darstellbarer) Kanälchen zwischen den Blutkapillaren und der Leberzelle abgelehnt. Später noch (vergl. diese Ergebnisse Bd. 11 und Bd. 13) haben diese Verbindungskanälchen von meiner und anderer Seite weitere energische Zurückweisung erfahren. So bleibt heute nur noch verspätet (die Arbeit wurde mir nicht früher zugänglich) nachzutragen, dass auch Houser (*02*) das Unglück gehabt hat, an sonst gut gefüllten Injektionspräparaten der Leber die Artefaktnatur mit Injektionsmasse gefüllter intrazellularer Kanälchen, welche mit den Blutkapillaren in Verbindung stehen, zu verkennen. Diese intrazellularen Kanälchen würden nach Houser eine Reihe von feinen Zweigen des Gefässsystems darstellen, welche sich im Cytoplasma der Leberzelle verzweigen.

Browicz (*05*) sieht in dem von ihm in gewissen Fällen von Icterus neonatorum beobachteten Vorkommen von Bilirubinkristallen innerhalb des Kernparenchyms der Leberzelle, einen definitiven Beweis für den von ihm bereits früher angenommenen aktiven Anteil des Leberzellkernes an den Sekretionsvorgängen in der Leberzelle. Der Kern der Leberzelle produziert nach Browicz Gallenfarbstoff, wozu das Material das Hämoglobin liefert, dessen Hineingelangen in den Kern Browicz glaubt, sowohl in der menschlichen Leberzelle, in gewissen pathologischen Zuständen der Leber als auch experimentell in der Leberzelle des Hundes dargetan zu haben. Der Kern der Leberzelle bildet daher, mit diesen Worten beschliesst Browicz seine Ausführungen, sowohl ein Fortpflanzungs- wie auch zugleich ein Sekretionsorgan der Leberzelle.

Schneider (*02*) beschreibt an den Gallengangepithelien von Salamandra maculosa das Vorkommen entweder nur einer einzelnen Zentralwimper oder zahlreicher Wimpern, welche sich, bis auf einen schmalen Randbezirk, über die ganze Oberfläche der Zelle gleichmässig verteilen.

Levi (*02*) kommt zum Resultat, dass die Gallenkapillarwand nichts als eine von der Leberzelle differenzierte cytoplasmatische Schicht ist, im Sinne von Kölliker, Geberg und R. Krause. Ihr verschiedenes Färbungsvermögen hängt wahrscheinlich von ihrer grösseren Dichte ab.

Hier ist einer kleinen Fehde zwischen Fr. Reinke und Holmgren Erwähnung zu tun. Holmgren hat die von Reinke dargestellten kapselartigen Bildungen um die Leberzellen herum (siehe diese Ergebnisse Bd. 8, S. 186 f.) an der Leber des Igels bestätigt gefunden. Es ist nun gewiss ein Unglück, in einer tinktoriellen Frage gerade von einer Seite

bestätigt zu werden, welche, wie dies bei Holmgren der Fall ist, mit einer Methode arbeitet, die feinere tinktorielle Unterschiede nicht zulässt. Daraufhin eröffnete Reinke (*06*) die Möglichkeit, dass die Trophocyten Holmgrens, jene Zellen, welche Holmgren (allerdings irrtümlicherweise) mit intrazellulären Bildungen (den Phormien) mancher Epithelzellen in Zusammenhang stehen lässt, Wanderzellen (vergl. das Genauere in meinem unten folgenden Referate Atmungsapparat) sein könnten, also Zellen, welche unter normalen Verhältnissen stets extrazellulär liegend, ins Innere einer Epithelzelle nur nach Zerstörung der betreffenden Epithelzellwand eindringen können und welche keinenfalls einen Zusammenhang mit intrazellulären Bildungen, wie es die Phormien der Epithelzellen sind, haben können. So ist die anscheinend ganz ernsthaft ausgesprochene Vermutung Reinkes nichts anderes als ein weiteres Glied in der Kette jener Beweise, welche mich von Anfang an veranlassten (siehe diese Ergebnisse Band 12, S. 92, Band 14, S. 58 und anderwärts), gegenüber den irrtümlichen Deutungen Holmgrens eine ablehnende Haltung einzunehmen. Reinke aber hat sich damit für den ihm von Holmgren versetzten Streich glänzend revanchiert, wenn er ihn auch andererseits entlastet, indem er nachweist, dass den irrtümlichen Deutungen Holmgrens doch tatsächliche Beobachtungen zu Grunde liegen. Letzteres hat übrigens niemand bezweifelt.

Ribbert (*04*) kommt bei seinen Untersuchungen über die Regeneration der Leber zum Resultat: Soweit eine Neubildung von Lebergewebe notwendig wird, erfolgt sie einerseits durch Aussprossen der alten Leberzellen in die Lücken, welche durch Ausfall von Lebersubstanz entstanden sind, andererseits durch kompensatorische Hypertrophie. Dagegen zeigten Ribberts Versuche nichts davon, dass die Wiederherstellung auch dadurch erfolge, dass die wuchernden Gallengangepithelien sich in Leberzellen umwandeln. Auch aus theoretischen Gründen kann Ribbert heute der von Marchand verteidigten Lehre nicht mehr beistimmen, dass die Gallengangepithelien zu Leberzellen werden. Die Leberzellen gehen im Embryo nicht aus Gallengängen hervor. Denn die Epithelien, welche die Leberanlage bilden, differenzieren sich einerseits in die Leberzellen, andererseits in die Gallengänge. Handelt es sich also auch ursprünglich nur um eine Zellart, so trennt sie sich später doch in zwei Spezies, die dauernd getrennt bleiben. Es ist unwahrscheinlich, dass aus den so entstandenen Gallengangepithelien die höher differenzierten Leberzellen sollten werden können.

Zwischengewebe der Leber.

Maresch (*05*) findet, dass sich das von Bielschofsky angegebene (Neurol. Centralbl. 1904, S. 387) Verfahren auch zur Darstellung der Gitterfasern in der menschlichen Leber eignet und erhärtet dies durch Wiedergabe einer Reihe wohlgelungener Abbildungen. Maresch tritt auch der Frage nach der Anordnung und Beschaffenheit der perikapillären Lymphbahnen näher. Er konnte sich im Gegensatz zu Disse von dem Vorhandensein einer hyalinen Bindesubstanz zwischen den die Kapillaren umspinnenden Gitterfasern nicht überzeugen. Die Fasern umgeben als zarte Netze längs- und querverlaufend die Endothelröhren und passen sich in allen Fällen dem sich mit der jeweiligen Blutfülle ändernden Volumen derselben an. Im Sinne von Eppinger will Maresch annehmen, dass die perivaskulären Saftspalten ausserhalb des Gitterfasernetzes liegen. Ob die von Maresch in einem Falle von toxischem Leberödem gezeichneten Spalten um die Leberbalken tatsächlich dem durch das Ödem maximal ausgedehnten perivaskulären Lymphgefässnetz entsprechen, bliebe allerdings erst noch zu beweisen. Namentlich über die histologische Beschaffenheit der zwischen Spalte und Leberzellbalken gelegenen, Wand dieser Mareschschen Lymphräume erfahren wir in der Arbeit Mareschs recht wenig.

Vielleicht wäre sie bei stärkerer Vergrösserung als sie Maresch für seine Zeichnungen anwandte deutlicher zu sehen und sie müsste, dabei möchte ich denn doch beharren, wohl auch Gitterfasern enthalten. Dafür spricht doch die vergleichende anatomische Mikroskopie.

Jedenfalls haben wir in der von Maresch auf die Leber angewandten Bielschofskyschen Methode ein neues schätzenswertes Verfahren, mit dem sich auch an pathologischem Material Gitterfasern, vorausgesetzt, dass solche erhalten sind, darstellen lassen.

Nattan-Larrier (*04a*) unterscheidet im hämatopoëtischen Gewebe der fötalen Leber bei Mensch und Meerschweinchen vier Gruppen von Elementen: kernhaltige rote Blutkörperchen, Elemente mit basophilem homogenem Protoplasma, Riesenzellen mit viellappigem Kern und einige eosinophile Leukozyten. Die basophilen Myelocyten der Leber sind einander nicht immer ähnlich. So konnte Nattan-Larrier beim 15 bis 20 mm langen Fötus vom Meerschweinchen drei Arten solcher Zellen unterscheiden welche durch Übergangsformen untereinander verbunden waren. Beim Kaninchenfötus liess sich auch der Übergang von den basophilen Myelocyten zu den Myelocyten mit amphophilen Granulationen verfolgen.

Nattan-Larrier (*04b*) kommt zum Resultat, dass die fötale Leber, intim mit ihrem Drüsengewebe vereinigt, alle Elemente enthält, welche ein myeloides Gewebe bilden. Gelegen auf dem Blutstrom, der von der Placenta zurückkehrt, bildet es im ganzen ein Schutzorgan, welches, sei es durch seine weissen Elemente, sei es durch seine roten Elemente gegen die Infektionen und Intoxikationen mütterlichen Ursprunges reagieren kann.

E. Cohn (*04*) beschreibt eine neue von ihm gefundene, ausserordentlich einfache vitale Darstellung der Kupfferschen Sternzellen mit Hilfe des Argentum colloidale Crédé. Die von Cohn geschilderten Einzelheiten bezüglich Gestalt und Lage der Sternzellen stimmen mit den von v. Kupffer genannten charakteristischen Merkmalen derselben genau überein.

Blutgefässe und Nerven der Leber.

Sérégé (04) untersuchte die Grösse des Winkels, welche jede Vena subhepatica mit der Achse der Vena cava inferior bildet, bei Hund und Mensch. Er findet dieselbe für die verschiedenen Venen sehr verschieden und für die rechte Leber besonders klein, so dass sich die Frage erhebt, ob die rechte und die linke Leber überhaupt dieselben Zirkulationsbedingungen aufweisen. Messungen der Zirkulationsgeschwindigkeit des Blutes in den verschiedenen Leberlappen, womit Sérégé zurzeit beschäftigt ist, werden diese Frage beantworten können. Daraus wird sich auch eine rationelle Erklärung für den von Sérégé gefundenen grösseren Gehalt der linken Leber an Glykogen von der 12. Verdauungstunde an, im Hungerzustand und bis zur dritten Verdauungsstunde ergeben.

Bonne (*04*) hat die Entwickelung der Lebervenen beim Kaninchen und beim Schaf untersucht. Hierüber wird im entwickelungsgeschichtlichen Teil dieser Ergebnisse zu berichten sein. Immerhin sei hier schon bemerkt, dass sich namentlich beim Schaf Besonderheiten zeigen, wenn auch der allgemeine Entwickelungsplan der Lebervenen mit dem der früher untersuchten Tiere übereinstimmt.

Allegra (*04*) hat die Nervenendigungen in der Leber des neugeborenen Kätzchen mit der Methylenblaumethode und der photographischen Methode von Ramon y Cajal untersucht. Er bestätigt im wesentlichen die Ergebnisse früherer Untersucher (Berkley, Monti, Wolff; siehe diese Ergebnisse Band 11, S. 173), erweitert dieselben jedoch in verschiedenen Punkten. So tritt er für das bis dahin fragliche Vorhandensein von echten interzellulären Nervenfäden ein, ja er beschreibt sogar intrazelluläre Nervenendigungen in den Leberzellen. Auch zu den Gefässendothelien der Blutkapillaren und zu den Epithelien der Gallengänge zeigen die Nervenfasern intime Beziehungen.

Wolff (*05*) macht in seinen Mitteilungen über die fibrillären Strukturen in der Leber des Frosches darauf aufmerksam, dass es sich bei dem grössten Teil obiger von Allegra (*04*) beschriebenen nervösen Endapparate in der Leber der neugeborenen Katze keinesfalls um nervöse Gebilde, zum Teil vielleicht nicht einmal um fibrilläre Differenzierungen handelt. Wolff selbst hat vor einigen Jahren (siehe diese Ergebnisse Band 11, S. 173) die Nervenendigungen in der Leber des Frosches beschrieben und hält noch jetzt daran fest, dass der damals von ihm festgestellte Befund, der die Resultate Berkleys nach einigen Richtungen hin ergänzte, den wahren nervösen Terminalapparat darstellt. Die von Allegra mitgeteilten Befunde, für die jeder Beweis ihrer nervösen Natur mangelt, zeigen frappante Ähnlichkeit mit bindegewebigen Elementen.

VII.

Atmungs-Apparat.

Von

Albert Oppel, Stuttgart.

Kiemenatmungsapparat (Fische, Amphibien und Dipnoer). — **Schwimmblase.** — **Lungenatmungsapparat** (Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere, Mensch).

Literatur:

Avellis, Georg (*06*), Die Ventrikelform beim Sängerkehlkopf. Arch. f. Laryngologie. Bd. 18. H. 3. S. 458—462. 1906.

Beneke (*06*), Über Bauchlunge und Hernia diaphragmatica spuria. Verhandl. d. Deutsch. pathol. Ges. Meran 1905. 9. Tagung. S. 202—211. Jena 1906.

von Bergen (*04*), Zur Kenntnis gewisser Strukturbilder (Netzapparate, Saftkanälchen, Trophospongien) im Protoplasma verschiedener Zellenarten. 3 Taf. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. 64. H. 3. S. 498—574. 1904.

Bertelli, D. (*04*), Sur le développement du diaphragme, des sacs aérifères et de la cavité pleuro-péritonéale chez le coq domestique. Monitore zoolog. ital. Anno 15. 1904. (berücks. nach dem Referat von Fusari in Arch. ital. de biol. T. 43. 1905.)

Derselbe (*05*) *a*), Ricerche di embriologia e di anatomia comparata sul diaframma e sul l' apparecchio respiratorio dei vertebrati. 5 Taf. Arch. ital. di Anat. e di Embriol. V. 4. Fasc. 3. p. 593—633. 1905.

Derselbe (*05 b*), Ricerche di embriologia e di anatomia comparata sul diaframma e sul l' apparecchio respiratorio dei vertebrati. (Fine). 5 Tav. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol. V. 4. 1905. Fasc. 4. p. 776—844.

Bizzozero, Enzo (*05*), Sul trapianto dei polmoni nei mammiferi. 1 Taf. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ. Bd. 19. H. 4. S. 615—630. 1905.

Boas, J. E. V. (*06*), Fehlen der Pleurahöhlen beim indischen Elefanten. Gegenbaurs Morphol. Jahrb. Bd. 35. H. 3. S. 494—495. 1906.

Böhme, Richard (*04a*), Über den Intestinaltraktus von Clarias melanoderma Bleeker. Philos. Inaug.-Dissert. Bern. 40 Seiten mit 3 Taf. 8⁰. Bern 1904.

Derselbe (*04b*), Über den Luftatmungsapparat eines sumatranischen Welses. Mitt. d. Naturf.-Ges. Bern a. d. J. 1904. S. VI—VIII. 1904.

Boinet (*05*), Deux cas d'homologie des poumons chez l'homme. Compt. rend. soc. biol. T. 58. Nr. 23. p. 1091—1093. 1905.

Bossuet (*05*), Nodules et ganglions lymphatiques de la surface externe du poumon. Journ. de Méd. de Bordeaux. 9 avril 1905.

Bremer, John Lewis (*04*), On the Lung of the Opossum. 11 Fig. American. Journ. of Anat. V. 3. Nr. 1. p. 67—73. 1904.

Burne, R. H. (*05*), Notes on the muscular and visceral anatomy of the leathery turtle (Dermochelys coriacea). Mit 19 Fig. Proceed. zool. soc. of London 1905. V. 1. P. 2 p. 291—324. 1905.

Carnot, P., et Amet, P. (*06*), Cavité pulmonaire à épithélium Malpighien. (Kyste dermoïde ou dilatation bronchique épidermisée). Mit 3 Fig. Archiv. de médec. expériment. et d'Anat. pathol. T. 18. Nr. 2. p. 275—288. 1906.

Citelli, S. (*06*), Sulla presenza di cartilagini sesamoidi nella corda vocale superiore del l' uomo e sul loro significato morfologico. Mit 5 Fig. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 11/12. p. 304—314. 1906.

Clermont (*06*), Les bourses muqueuses prélaryngées. Mit 3 Fig. Bibliogr. anat. T. 15. Fasc. 1. p. 39—52. 1906.

Councilman, W. T. (*01*), The lobule of the lung and its relation to the lymphatics. Journ. Boston Soc. med. Sc. V. 4. Nr. 7. S. 165—168. 1901 (berücks. nach dem Ref. von Warren in diesen Ergebnissen. Bd. 14. p. 1111.)

Eckstein, Gustav (*06*), Der menschliche Bronchialbaum im Röntgenbilde. Prag. med. Wochenschr. 31. Jahrg. Nr. 13. S. 167. 1906. (nur Technik).

Egdahl, Anfin (*05*), The points of disappearance of cartilage, goblet cells, cilia and glands, in the bronchi. Anat. Anz. Bd. 27. Nr. 16/17. p. 405—412. 1905.

Favaro, Giuseppe (*05*), Contributo all' angiologia dei Petromizonti. 1. I vasi e le cavità sanguifere delle lamelle branchiali. 2. I vasi segmentali del tronco. 3. Alcune particolarità concernenti la disposizione dei vasi caudali. Mit 4. Fig. Atti Accad. scientif. Veneto-trentino-istriana. Cl. di sc. mat. fis. e nat. Nuove Serie. Anno 2. Fasc. 1. p. 9 bis 30. 1905.

Ficalbi, E. (*96*), Osservazioni sulla respirazione degli Anfibi anuri. Con 1 Tav. 62 pag. Messina. Tip. d'Amico 1896.

Fischer, G. (*05*), Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Bronchialbaum der Vögel. 5 Taf. u. 2 Fig. Zoologica. H. 45. Bd. 19. Lief. 1 (45 Seiten). 1905.

Flint, Joseph Marshall (*06 a*), The growth of the bronchial tree. Preliminary Note. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 11/12. S. 272—286. 1906.

Derselbe (*06 b*), The Development of the Lungs in the pig. Anat. Anz. Bd. 29. Nr. 1/2. S. 24—35. 1906.

François-Franck (*06 a*), Note complémentaire sur les mouvements actifs de la membrane limitante operculaire des poissons Téléostéens. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 18. 1906.

Derselbe (*06 b*), Mécanique respiratoire des Poissons téléostéens. I. Technique des explorations graphiques. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 20. p. 962—964. 1906.

Derselbe (*06 c*), II. Technique des prises de vues photo- et chronophotographiques dans l'étude de la mécanique respiratoire des poissons téléostéens. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 20. p. 965—967. 1906.

Derselbe (*06 d*), La mécanique respiratoire des Chéloniens. I. Contractilité de l'appareil pulmonaire de la tortue terrestre. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 20. p. 968—970. 1906.

Derselbe (*06 e*) Etudes de mécanique respiratoire comparée. I. Rapports entre la structure musculaire et la contractilité du poumon de la tortue terrestre. Compt. rend. soc. biol. T. 60. p. 1126—1128. 1906.

Galli, A. (05), Lo stato fetale dei polmoni; questione medico-legale. Piacenza, tip. Porta. 11 S. 8°. 1905.

Gilbert, A., et Jomier, J. (*05a*), Sur la présence de gros blocs graisseux coalescents dans les capillaires sanguins du poumon normal. Compt. rend. soc. biol. T. 59. Nr. 24. p. 38—40. 1905.

Dieselben (*05b*), Note sur les cellules à graisse et à poussières du poumon. Compt. rend. soc. biol. T. 59. Nr. 25. p. 87—88. 1905.

Dieselben (*05c*), Étude histologique générale de la graisse du poumon. Compt. rend. soc. biol. T. 59. Nr. 25. p. 89—90. 1905.

Goggio, Empedocle (*03*), Sull' abbozzo e sul primo sviluppo del polmone nel Discoglossus pictus. Mit 2 Taf. Atti della soc. Toscana di scienze naturali residente in Pisa V. 19. p. 239-267. 1903.

Greil, Alfred (*05*), Über die Anlage der Lungen, sowie der ultimobranchialen (postbranchialen, supraperikardialen) Körper bei anuren Amphibien. 5 Taf. Anat. Hefte. Abt. 1. H. 89. (Bd. 29. H. 3) S. 445—506. 1905.

Derselbe (*06*), Über die Homologie der Anamnierkiemen. Mit 6 Abb. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 11/12. S. 257—272. 1906.

Groesbeeck, Mitchell, Evelyn (*04*), Oral breathing valves of Teleosts, their modifications and relation to the shape of the mouth. Mit 9 Textfig. The American Naturalist. V. 38. Nr. 446. Febr. 1904. p. 153—163.

Guyénot, G. (*05*), Contribution à l'étude anatomique et physiologique de la vessie natatoire des Cyprinidés. 2 Taf. u. Fig. Besançon. 39 S. 8°. 1905.

Hasse, C. (*05*), Die Speichelwege und die ersten Wege der Ernährung und der Atmung bei dem Säugling und im späteren Alter. 2 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1905. Anat. Abt. H. 4. S. 321—332. 1905.

Hédon, E. (*06*), Innervation vasomotrice du larynx. Compt. rend. soc. biol. T. 60. Nr. 20. p. 952—955. 1906.

Jaeger, Alfred 04), Die Physiologie der Schwimmblase der Fische. Biol. Centralbl. Bd. 24. S. 129—142. 1904.

Imhofer, R. (*05*), Die elastischen Einlagerungen am Vorderende der Stimmbänder. Zeitschrift f. Heilkunde. Bd. 26. H. 4 (berücks. nach dem Referat von Fischel, Prag im Zentralbl. f. normale Anatomie und Mikrotechnik. Bd. 2. 1905. S. 308.)

Kaplan, Lia (*05*), Die Drüsen des Stimmbandes und ihre Ausführungsgänge Bern 1905. 14 S. 8°. Dissert. med. Bern 1904/05.

Kuiper, Taco (*06*), Sul meccanismo respiratorio dei pesci ossei. 9 Fig. Atti d. R. Accad. dei Lincei, Rendiconti. Cl. di sc. fis., mat. e nat. V. 15. Sem. 1. Ser. 5. Fasc. 7. S. 385 bis 394. 1906.

Lefas, E. (*06*), Étude du système élastique de la trachée et des bronches cartilagineuses. 1 Taf. Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol. Année 18. Nr. 1. p. 109—114. 1906.

Letulle, Maurice (*05*), La coloration des fibres élastiques du poumon dans l'étude des lésions pulmonaires. Bull. et Mém. soc. anat. Paris. Année 80. Sér. 6. T. 7. Nr. 7. p. 681. 1905.

Lewis, Dean D. (*05*), The elastic tissue of the human larynx. 5 Taf. American Journ. of Anat. V. 4. Nr. 2. p. 175—193. 1905.

Luciani, L. (*05*), Ricerche sulla respirazione dei pesci. Atti della Reale Accademia dei Lincei. Anno 302. 1903. Serie quinta. Rendiconti. Classe di scienze fis., mat., e nat. V. 14. 2. Sem. p. 443—451. p. 530—534. (Van Rynberk G.). p. 708—718. (Van Rynberk G). Roma 1905.

Mathews, A. P. (*05*), Theory of the nature of protoplasmatic respiration and growth. Biol. Bull. of the Marine. Biol. Laborat. Woods Holl, Mass. V. 8. Nr. 6. 1905.

Meyer, Edmund (*06*), Über kongenitale Membranen im Kehlkopf. 1 Fig. Charité-Annalen. Jahrg. 30. S. 664—669. 1906.

Meyer, Paul Ernst (05), Die Kiemenhöhle und das Kiemengerüst bei den Labyrinthfischen. Ein klassisches Beispiel von der Variationsfähigkeit der Organe. 5 Taf. Elberfeld 1904. 40 S. 8°. Diss. phil. Bern 1904/05.

Milian, G. (05), Variétés anatomiques des fausses membranes bronchiques. Bull. et Mém. de la soc. Anat. de Paris. Année 80. Sér. 6. T. 7. Nr. 6. p. 487—489. 1905.

Miller, J. (05), Technique pour la préparation et la coloration des fibres élastiques du poumon. Bull. et Mém. soc. anat. de Paris. Année 80. Sér. 6. T. 7. Nr. 7. p. 679 bis 681. 1905.

Miller, James (06), The arrangement of the elastic fibres in the bronchi and lung. 5 Fig. Journ. of Anat. and Physiol. V. 40. 1906. P. 2. p. 162—170.

Miller, William, S. (04), The Development of the Lung of Chrysemys picta. American Journ. of Anat. V. 3. Nr. 1. p. XV—XVI. (Proc. Assoc. American Anat.) 1904.

Derselbe (05), The blood and lymph vessels of the Lung of Necturus maculatus. 2 Taf. u. 3 Fig. The American Journ. of Anat. V. 4. Nr. 4. p. 445—453. 1905.

Derselbe (06a), The Arrangement of the bronchial blood vessels. With 3 Fig. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 17/18. p. 432—436. 1906.

Derselbe (06b), The distribution of the bronchial blood-vessels. The American Journ. of Anatomy. V. 5. Nr. 2. p. IV—V. (Proceed. Assoc. American Anat. 1905). Baltimore 1906.

Nakayama, Heijiro (05), Kongenitale Membranbildung an der hinteren Wand des Larynx. Prag. med. Wochenschr. Jahrg. 30. Nr. 21. S. 287—289. Nr. 22. S. 306—308. 1905.

Nishiyama, Nobumitsu (04), Die Kehlkopfmuskeln des Hylobates lar., verglichen mit denen anderer Affen und des Menschen. Dissert. med. Rostock 1905. 8°. 23 S.

Noll, A. (05), Demonstration eines Kehlkopfmodells. Verhandl. Ges. Deutsch. Naturf u. Ärzte. 76. Vers. Breslau 1904. 2. Teil. 2. Hälfte. S. 490. Leipzig 1905.

Nusbaum, Josef, und Reis Karoline (06), Beiträge zur Anatomie und Physiologie des s. g. Ovals in der Schwimmblase der Fische. Mit 4 Fig. Bull. de l'acad. d. scienc. de Cracovie. Cl. sc. math. et nat. Décembre 1905. p. 778—784. Krakau 1906.

Ponzio, F. (06), Le terminazioni nervose nel polmone. Con 1 tav. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 3/4. p. 74—80. 1906.

Reinke, Fr. (06), Über die Beziehungen der Wanderzellen zu den Zellbrücken, Zelllücken und Trophospongien. Mit 3 Abbildungen. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 15/16. S. 369—378. 1906.

Reis, Caroline (05), Przyczynek do morfologii kostek Webera i pecherza plawnego sumowatych. (Morphol. d. Weberschen Knöch. u. Schwimmblase bei den Siluroid.). 1 Taf. Kraków, Bull. Internat. Acad. (Anz. d. Akad. d. Wiss. in Krakau. Math. nat. Cl.) 1905. p. 210—229.

Reis, Karolina und Nusbaum, Józef (05), Zur Histologie der Gasdrüse in der Schwimmblase der Knochenfische, zugleich ein Beitrag zur Trophospongienfrage. Mit 2 Taf. Anat. Anz. Bd. 27. Nr. 6 u. 7. S. 129—139. 1905.

Dieselben (06), Weitere Studien zur Kenntnis des Baues und der Funktion der Gasdrüse und des Ovals in der Schwimmblase der Knochenfische (Ophididae, Percidae). Mit 2 Taf. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 7 u. 8. S. 177—191. 1906.

Ruge, Georg (06), Form des Brustkorbes und Lagerung der Lungen im Brustkorbe beim indischen Elefanten. Mit 3 Textfig. Gegenbaurs Morphol. Jahrb. Bd. 35. H. 3. S. 496—505. 1905.

Van Rynberk, G, siehe Luciani.

Schmalhausen, J. J. (05), Die Entwickelung der Lungen bei Tropidonotus natrix. 8 Fig. Anat. Anz. Bd. 27. Nr. 20/21. S. 511—520. 1905.

Derselbe (06), Nachträgliche Bemerkungen zu der Abhandlung „Die Entwickelung der Lungen bei Tropidonotus natrix". Anat. Anz. Bd. 29. Nr. 5/6. S. 151. 1906.

Schulze, Franz, Eilhard (*06*), Beiträge zur Anatomie der Säugetierlungen. 7 Fig. Sitzungsber. d. K. Preuss. Akad. d. Wiss. 1906. H. 6/7. S. 225–243.

von Schumacher, S. (*06*). Über die Kehlkopfnerven beim Lama (Auchenia lama) und Vicunna (Auchenia vicunna). 1 Fig. Anat. Anz. Bd. 28. Nr. 5/6. S. 156—160. 1906.

Seelye, A. B. (*06*), Circulatory and respiratory Systems of Desmognathus fusca. 4 Taf. u. 4 Fig. Proc. of the Boston Soc. of Nat. Hist. V. 32. Nr. 9. p. 23. 8°. 1906.

Spitzka, Anthony (*04a*), A Note on the true Weight of the human Lungs. American Journ. of Anat. V. 3. Nr. 1. S. V. (Proc. Assoc. American Anat.) 1904.

Suchard, E. (*00*), Des vaisseaux sanguins et lymphatiques du poumon du Triton crété. Mit 1 Taf. Arch. d'anat. microsc. T. 3. p. 140—145. 1900.

Derselbe (*04a*), Sur le réseau d'origine des vaisseaux lymphatiques du poumon de la grenouille. Compt. rend. de l'assoc. des Anat. Toulouse 1904. Bibliogr. anat. Supplém. p. 144–145. 1904.

Derselbe (*04b*), Des vaisseaux sanguins et lymphatiques du poumon de la grenouille. 4 Taf. Arch. d. Anat. microsc. T. 7. Fasc. 2. p. 239—256. 1904.

Sukiennikow, Wladimir (*03*), Topographische Anatomie der bronchialen und trachealen Lymphdrüsen. 8 Fig. Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. 40. S. 316—318, S. 347–349 u. S. 369-372. 1903.

Tamassia, Arrigo (*01*), La docimasia della glottide in rapporto colla respirazione. Atti del Reale Istit. Veneto Sc. Lett. ed Arti. T. 60. Anno accad. 1900—1901. P. 2. Disp. 10. p. 925—927.

Thilo (*04*), Die Entstehung der Schwimmblasen. Korrespondenzbl. d. Naturf.-Ver. Riga. Bd. 47. 1904. S. 26—28.

Derselbe (*06*), Die Luftwege der Schwimmblasen. Mit 3 Fig.. Zool. Anz. Bd. 30. Nr. 19/20. S. 591—604. 1906.

Wiedersheim, Robert (*06*), Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. 6. Aufl. Mit 1 Taf. u. 416 Textabb. 799 S. Jena 1906.

Wilson, John Gordon (*05*), The structure and function of the taste-buds of the larynx. 2 Taf. u. 1 Fig. Brain. A Journal of Neurology. P. 110. p. 339–351. 1905.

Zuckerkandl, E. (*05a*), Über laterale Rachentaschen bei Lagostomus trichodactylus. Mit 1 Taf. u. 2 Textfig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 9. H. 1. S. 138—144. 1905.

Derselbe (*05b*), Über den Kehlsack von Macacus nemestrinus. 1 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 9. H. 1. S. 145—146. 1905.

Kiemenatmungsapparat.

Fische.

Luciani (*05*) hat drei physiologische Abhandlungen über die Atmung der Fische herausgegeben, deren erste aus seiner Feder und von denen die beiden letzten von G. van Rynberg stammen. In der ersten Abhandlung schildert Luciani eingehend die Geschichte der Untersuchungen über den Atmungsmechanismus, während van Rynberg den Chemismus der Atmung, den Mechanismus und die respiratorischen Reflexe zur Darstellung bringt.

Fortgesetzt wurden diese Untersuchungen durch Kuiper (*06*) an Barbus fluviatilis, Telestes muticellus und Cyprinus auratus. Er kommt zum Resultat, dass die Einatmung beginnt mit der Öffnung des Mundes, mit dem Niederlassen des Munddaches und mit einer mässigen Veränderung der Opercula. Während dieser Phase sind die Kiemenspalten geschlossen und das Wasser tritt ausschliesslich durch den Mund ein. Die Ausatmung beginnt mit dem Schluss des Mundes, mit der Hebung des Munddaches, mit einer letzten Veränderung der Kiemendeckel und mit der Trennung der Membrana marginalis von den Opercula. Während dieser Phase öffnen sich die Kiemenspalten und bleiben offen und das Wasser tritt ausschliesslich durch sie aus. Zum Schluss der Atmung erfolgt die rasche Annäherung der Opercula an den Körper. Diese Bewegung bildet die Grenze des ganzen respiratorischen Umlaufes. Deswegen beginnt zu dieser selben Zeit schon der Mund sich von neuem zu öffnen und damit beginnt die folgende Einatmung.

Auch François-Franck (*06 a, b, c, d, e*) hat begonnen, eine Reihe von Aufsätzen über den Atmungsmechanismus bei Knochenfischen und Schildkröten herauszugeben. Auf das Verhalten der letzteren wird unten bei Besprechung des Atmungsapparates der Reptilien zurückzukommen sein.

Groessbeck Mitchell (*04*) hat die oralen Atemklappen bei etwa 70 Spezies von Fischen untersucht und unterscheidet zwei Typen von Klappen: halbmondförmiger und hufeisenförmiger Typus, von denen der erste für die Siluridae typisch ist. Die Mehrzahl der untersuchten Spezies zeigte Papillen an den Klappen, deren Funktion sein mag, das Finden der Nahrung zu unterstützen. Trotz der Verschiedenheit, welche die Klappen in verschiedenen Genera, ja selbst bei verschiedenen Spezies desselben Genus zeigen, ist doch der allgemeine Typus einer Familie mit seltenen Ausnahmen sehr charakteristisch.

Favaro (*05*) hat die Blutgefässe und die blutführende Höhle der Kiemenblätter bei Petromyzon marinus untersucht und beschreibt dieselben, indem er die Ergebnisse von Giacomini am gleichen Objekt (siehe mein Lehrbuch Teil VI, pag. 65 f.) als bekannt voraussetzt und zu ergänzen versucht. Entsprechend der Basis der Lamelle findet er ausser den von Giacomini dargelegten Eigentümlichkeiten (Fettpolster, Anordnung der arteriellen Wand, lymphoides Organ) auf beiden Seiten der Arterie und der Polster, welche den von dieser und der inneren Wand des Sackes gebildeten Winkel einnehmen, eine deutliche Vene, mit dünnen Wänden, welche in der Richtung der Achse der Kiemenlamelle verläuft. Dieses Gefäss kommuniziert vermittelst Anastomosen mit einem Gefässnetz,

welches zum Teil im Innern, zum Teil unter der äusseren Oberfläche der Muskelwände des Sackes liegt, und so auch mit dem angrenzenden Gefäss der Nachbarlamelle. Auch das bei Teleostiern und Selachiern bekannte (siehe mein Lehrbuch Teil VI) bei Petromyzonten bisher nicht gefundene nutritive Gefässsystem konnte Favaro bei Petromyzon marinus auffinden. Weiterhin beschreibt Favaro die Pilasterzellen (siehe mein Lehrbuch VI. Teil) eingehend nach Anordnung und Bau. Er erkennt an ihnen gegen Faussek die von Biétrix bei Teleostiern gesehenen hyalinen Züge (colonettes) und weitere Einzelheiten, bezüglich deren auf die Originalarbeit verwiesen wird. In der Marginalregion der Lamellen erkennt Favaro an der Vena branchialis, welche nach Giacomini das Blut von den Falten vermittelst seitlicher Öffnungen aufnehmen sollte, drei Längsreihen von Öffnungen, zwei laterale und eine mediane, deren Anordnung in Dreieckform er genauer beschreibt.

Der Labyrinthapparat der Labyrinthfische sollte nach Cuvier ein Wasserreservoir bilden, das die Kiemen eine Zeitlang feucht erhält, wenn die Fische auf dem Trocknen sich befinden. v. Zograff hat in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts zuerst den Labyrinthapparat an Makropoden histologisch untersucht und gefunden, dass der Labyrinthapparat ein der Luftatmung dienendes Organ sei. Grigorian und Schachmagonow (Literatur siehe im VI. Teil meines Lehrbuches und bei P. E. Meyer [*05*]) haben solche Untersuchungen auf die Arten Osphromenus, Ophiocephalus und Betta ausgedehnt, um sich der These ihres Lehrers anzuschliessen. Auch Paul Ernst Meyer (*05*) kommt auf Grund gründlicher physiologischer Versuche sowie anatomischer und histologischer Untersuchung zum Resultat, dass wir es im Labyrinthapparat bei den Labyrinthici wie bei den Ophiocephalen nur mit einem luftrespirierenden Organ zu tun haben können. Der Apparat ist wie bei allen Fischen so eingerichtet, dass die Luft mit Leichtigkeit vom Mund aus in die Atmungshöhle gelangt und gleichzeitig die verbrauchte Luft vom hinteren Opercularrand entweichen kann. Ein am Eingang zur Höhle befindliches löffelförmiges dünnes Häutchen verhindert, dass nicht etwa die ganze aufgespeicherte Luft ausströmt. Neben der eigentümlichen Anordnung der Blutgefässe ist es das Vorkommen von becherförmigen, einen die Oberfläche befeuchtenden Schleim absondernden Drüsenzellen (Ophiocephalus), welches speziell für eine stattfindende Luftatmung in der Labyrinthhöhle spräche.

Böhme (*04 a*) beschäftigt sich in seiner Beschreibung des Intestinaltraktus von Clarias melanoderma Bleeker auch mit dem Bau der Kiemen und mit dem akzessorischen Branchialorgane dieses

sumatranischen zu den Physostomen und zwar zu den Siluridae homaloptcrae gehörigen Fisches. Die Kapsel des akzessorischen Branchialorganes von Clarias ist durch eine Modifikation eines Teiles der Kiemenblätter entstanden. Die in der akzessorischen Branchialhöhle gelegenen korallenähnlichen Bäumchen zeigen mikroskopisch denselben Charakter wie die Kiemen. Der akzessorische Branchialapparat von Clarias dient also, nach dem histologischen Bau und der Analogie mit anderen akzessorischen Branchialorganen zu schliessen, der Luftatmung. Neben dieser Luftatmung wird man allerdings der Kiemenatmung eine gewisse Rolle zuzuschreiben haben.

Wie dies Böhme (*04 b*) weiter ausführt, ist sogar anzunehmen, dass die Luftatmung bei Clarias und auch den anderen Fischen mit solchen Apparaten das normale Atmen darstellt und dass die Kiemenatmung ganz in den Hintergrund tritt. Die meisten dieser Fische sind nämlich Schlammbewohner, leben also in einem Medium, das sehr arm an Sauerstoff ist und so eine Kiemenatmung a priori recht zweifelhaft macht. Den Atemmechanismus stellt sich Böhme bei Clarias folgendermassen vor: Sobald eine Kontraktion des ventralen Musculus lateralis eintritt, entsteht durch das Zurückziehen der akzessorischen Branchialhöhle ein luftverdünnter Raum in dieser Höhle bezw. in der Mundhöhle, so dass Luft in die Höhle strömen kann, sobald der Fisch das Maul ein wenig öffnet. Diese Luft dient dann der Atmung und zwar mit Hilfe der Kapillargefässe, die in den korallenähnlichen Bäumchen des akzessorischen Branchialorganes liegen. Durch Kontraktion der paarigen Muskeln, die von der Innenfläche der Klavikula nach den vereinigten Copulae ziehen, wird der gegenteilige Effekt ausgelöst, d. h. die gebrauchte Luft wird wieder ausgestossen.

Amphibien und Dipnoer.

Reinke (*06*) hat an Epithelzellen des Kiemenblattes der Salamanderlarve Untersuchungen über die Beziehungen der Wanderzellen zu den Zellbrücken und Zelllücken angestellt. Er findet, dass ursprünglich die Epithelzellen direkt aneinandergrenzen, und ein Syncytium bilden; erst durch die Einwanderung der Leukozyten werden die Zellen auseinandergetrieben. Sobald die Wanderzellen wieder herausgekrochen sind, bilden sich die Zellbrücken aus und falls nicht wieder neue Zerreissungen durch Neueinwanderung der Leukozyten eintreten, nehmen die Zellbrücken und Zelllücken jene mittlere oder engere Form an, die wir für gewöhnlich zu sehen gewohnt sind. Mit anderen Worten: ursprünglich liegen die Zellen eng aneinander, Brücken und Lücken sind erst sekundäre Erscheinungen, erzeugt durch die Einwanderung der Leukozyten. Es stellen demnach die

Interzellularlücken und -Brücken die „Fährten der Wanderzellen" dar. Die Form der Brücken hängt von der Struktur des Protoplasmas ab. Hier sind es also in der Regel Lamellen, in der Epidermis des Menschen sind es Fäden.

Endlich erwähnt Reinke noch eine Möglichkeit, welche, wenn sie sich beweisen liesse, manches an den bekannten unglücklichen Deutungen, welche die Phormien durch Holmgren erfahren haben, entschuldigen und verständlich machen könnte. Innerhalb jener Grenzen, in welche ich die Holmgrensche Lehre zurückgewiesen habe (siehe diese Ergebnisse Bd. 12, S. 92, Bd. 14, S. 58 und anderwärts), bleibt ja noch zu erklären, welche extrazelluläre Zellen es eigentlich sind, mit denen Holmgren irrtümlicherweise intrazellulär gelegene Bildungen (eben die Phormien) in Zusammenhang stehen liess. Und da eröffnen die Untersuchungen Reinkes die Möglichkeit, dass es sich um Wanderzellen handeln könnte. Solche sind bekanntlich in ihrem Vorkommen nicht wie das Bindegewebe auf die Basis der Epithelzelle beschränkt, sondern können auch zwischen die Seitenflächen der Zellen gelangen. Ja, es können solche Zellen sogar eine Seitenwand der Zelle zerstören und so mit einem Fortsatz oder mehr ins Innere der Epithelzelle eindringen. Wenn wir nun auch einen derartigen eine Epithelzelle treffenden Insult unbedingt ins pathologische Gebiet rechnen müssen, so kann er doch positiv beobachtet werden und mithin manche irrtümliche Deutung verständlich machen. Es ist mir daher der Gedanke Reinkes, seine Befunde heranzuziehen, um Holmgren zu entlasten, sehr sympathisch.

Beschliessen möchte ich diesen Abschnitt mit den Ausführungen von Greil (*06*) über die Homologie der Anamnierkiemen. Nach Gegenbaur sollen in der Anamnierreihe zwei Arten von Kiemen bestehen, die sich durch die verschiedene Herkunft ihres Epithels unterscheiden: die entodermalen Kiemen der Fische und die vom Ektoderm überkleideten, sogenannten äusseren Kiemen der Amphibien. Erstere, die Darmkiemen, werden als die primitiveren älteren Bildungen aufgefasst, letztere als „ein Neuerwerb, als neue Einrichtungen, die zum Ersatze der Darmkiemen entstanden sind und mit diesen nur das Physiologische zur gemeinsamen Basis haben." Greil (*06*) findet dagegen, dass bei den Amphibien das Entoderm sich am Aufbaue der Kiemen in viel hervorragenderem Masse beteiligt, als das Ektoderm, dessen Sinnesschichte im Bereiche der Kiemen als solche verloren geht, während die Deckschichte erhalten bleibt und gewissermassen mitvorgetrieben wird. Ganz ähnliche Verhältnisse wie bei den Amphibien, finden sich, wie Greil an dem Semonschen Materiale erheben konnte, bei Ceratodus vor. Greil

kommt zum Resultat, dass vor allem hinsichtlich der ersten Anlage und des Aufbaues der Kiemen eine prinzipielle Übereinstimmung herrscht, die uns berechtigt, die bei Anamniern vorfindlichen Kiemenformen als Darmkiemen zu betrachten. Dass diese Kiemen bei höheren Formen von einer ektodermalen Deckschichte überkleidet werden, ist ein sekundäres Verhalten, dem keine allzugrosse morphologische Bedeutung beigemessen werden kann. Durch die Erkenntnis der entodermalen Natur der Anamnierkiemen wird nun eine einheitliche Auffassung dieser einander unbedingt homologen Gebilde gewährleistet, der vor allem die Tatsachen der Entwickelungsgeschichte sowie das Verhalten jener interessanten Übergangsformen als Stütze dienen. Diese Auffassung wird ferner durch die Tatsache bekräftigt, dass auch bei Amphioxus, den Tunicaten und bei Enteropneusten die Bildung der Kiemenspalten, an deren Wänden wir bei den Anamniern kompliziertere Kiemenbildungen auftreten sehen, auch vom Entoderm ausgeht und zwar prinzipiell in ganz ähnlicher Weise, wie bei den letzteren. Insofern wiederholt sich auch in der Ontogenese des Kiemenapparates der Wirbeltiere die phylogenetische Entwickelung, um in jenen an der Körperoberfläche sich ausbreitenden Kiemenformen, die von manchen wohl ohne jegliche Berechtigung als primitive Zustände betrachtet wurden, ihr Extrem zu erreichen.

Schwimmblase.

Reis und Nusbaum (*05*) bieten eine Fortsetzung der von Bykowski und Nusbaum (siehe diese Ergebnisse, Band 14, Seite 149 ff) begonnenen Untersuchungen über den feineren Bau der Gasdrüse (Roter Körper) in der Schwimmblase der Knochenfische. Die diesmaligen Untersuchungen der beiden Autoren wurden besonders am Paradiesfisch (Macropodus viridi-auratus) angestellt, bei dem die Gasdrüse eine sehr grosse Partie der Bauchseite der Schwimmblase einnimmt und in ein drüsiges Zylinderepithel übergeht, welches auch die laterale und die dorsale Wand der Schwimmblase überzieht, so dass man sagen kann, dass hier die Gasdrüse fast an der ganzen inneren Oberfläche der Schwimmblase entwickelt ist. Ähnlich wie bei Fierasfer und Ophidium (Bykowski und Nusbaum) sondert sich auch bei Makropoden das Gas im Plasma der Drüsenzellen ab und zwar in Gestalt kleiner Bläschen, die in grössere Ballons zusammenfliessen und, da sie sich wahrscheinlich in verdichtetem Zustande und unter einem grösseren Drucke befinden, in das Lumen der Schwimmblase übertreten. Neben dieser direkten Sekretion produzieren die reichlich ernährten Drüsenzellen Sekret, indem sie einem Zerfalle unterliegen und

einer feinkörnigen oder flockigen Masse den Anfang geben, die sehr wahrscheinlich bei weiteren chemischen Umsetzungen ebenfalls das gasförmige Sekret liefert.

Weitere wertvolle Aufschlüsse geben Reis und Nusbaum an ihrem Objekt über das Verhalten der Phormien und der Interzellularräume sowie der Interzellularsepten. Die Phormien treten hier als System von fadenförmigen Gebilden an der typischen Stelle oberhalb des Kernes auf. Man kann gewöhnlich zwischen denselben einen mehr oder weniger horizontal, geschlängelt verlaufenden Hauptfaden und eine Anzahl von denselben nach oben und nach unten oder in schiefer Richtung auslaufende und sich verästelnde, dünnere Ästchen unterscheiden, welche hier und da netzförmig sich verbinden und mit grösseren oder kleineren körnchenartigen Verdickungen versehen sein können. Dass sich Phormien und Interzellularsepten bei den von den beiden Autoren angewandten Methoden ganz ähnlich färbten, beweist natürlich nicht, dass dieselben innig zusammengehören, da sich bekanntlich sehr oft Dinge ähnlich färben, die gar nicht zusammengehören. (Oppel gegen Reis, Nusbaum und Holmgren). Interessant ist nun, dass die Interzellularsepten sich verflüssigen können, wobei an Stelle derselben Spalten entstehen, die bis zu den Schlussleistchen reichen und durch dieselben gesperrt werden. Reis und Nusbaum halten es für wahrscheinlich, dass diese Spalten Ernährungssäfte führen, welche sie dem Plasma der benachbarten Zellen abgeben. Diese Anschauung lässt sich gut aufrecht erhalten, auch wenn man besser als Holmgren (auf dessen irrtümliche Deutungen Reis und Nusbaum meines Erachtens zu viel Wert legen) zwischen interzellulären Bildungen (den Septen) und binnenzelligen Strukturen (den Phormien) zu trennen weiss. Hat ja schon Ranvier vor Jahren (siehe die früheren Bände dieser Ergebnisse und mein Lehrbuch) diese Wege, allerdings in umgekehrter Richtung, für die Weitergabe des Fettes aus der Darmepithelzelle bei der Fettresorption in Anspruch genommen. Offene Kommunikationen zwischen den intraseptalen Spalten und intrazellulären Kanälchen möchte ich aber als Kunstprodukte oder Täuschungen betrachten; man hat ja früher solche Dinge auch an der freien Oberfläche (Oberfläche im Sinne Oppels) mancher Epithelien zu sehen geglaubt, ist jedoch auf Grund genauer Untersuchungen (z. B. am Randsaum der Darmepithelien, Fettresorption) wieder ganz davon abgekommen. Endlich muss ich mich noch dagegen aussprechen, wenn Reis und Nusbaum Interzellularsepten zum unterliegenden Bindegewebe rechnen wollen. Bindegewebe berührt die Epithelzelle der Schwimmblase wie im Darm nur an ihrer Unterfläche, ist also stets subzellulär nicht interzellulär gelegen. Färbemethoden, welche die Grenze zwischen subzellulärem Binde-

gewebe und den Interzellularräumen scharf erkennen lassen, und solche differente Färbungen besitzen wir, haben diese Frage längst entschieden. Ich weiss darum doch den Wert neuerer Färbemethoden wohl zu schätzen, besonders, wenn dieselben mit der nötigen Vorsicht beurteilt, so schöne Resultate gezeitigt haben, wie in der Arbeit von Reis und Nusbaum niedergelegt sind.

In der Sitzung vom 4. Dezember 1905 machten Nusbaum und Reis (*06*) der Krakauer Akademie weitere Mitteilungen zur Anatomie und Physiologie des sogenannten Ovals in der Schwimmblase der Fische. Beide Autoren untersuchten zwei Ophidiumarten: Oph. barbatum (Müll) und Oph. Broussonetti (Müll), dann auch Lucioperca sandra. Die Lage des Ovals ist nicht konstant. Während es bei den Perciden an der dorsalen Wand im hinteren Drittel der Schwimmblase liegt, befindet es sich bei Oph. barbatum und Oph. Broussonetti am hinteren Ende der Schwimmblasenwand. Besondere Beachtung schenken Nusbaum und Reis den radiären Muskelbündeln, welche einerseits zu den im Bereiche des Ovals zahlreichen Blutgefässen in Beziehung treten, andererseits vom Saume ausgehend in radiärer Richtung in der inneren Schicht verlaufen. Die radiären Muskelfasern wurden von Jäger nur zum geringen Teil gesehen, was erklärt, warum er den Mechanismus der Ovalfunktion nicht klar erkennen konnte. Diese radiären Muskelbündel bilden mit den zirkulären Muskelfasern des Saumes die eigentlichen Vorrichtungen zur Öffnung resp. zur Schliessung des Ovals, welche Nusbaum und Reis im Gegensatz zu Jäger an lebendigen wie an getöteten Individuen auch im Anfangsstadium (d. h. vollkommen geschlossen) beobachten konnten.

Bei geöffnetem Oval findet die Absorption der Schwimmblasenluft auf dem Wege der Diffusion durch das Plattenepithel in die darunterliegenden Blutkapillaren statt, wobei die Erweiterung der Gefässe den Zufluss des Blutes und damit auch die betreffende Absorption begünstigt. Während nach Jäger die Ursache für die Durchlässigkeit der Blase an dieser Stelle in den spezifischen Eigenschaften des Ovalepithels liegt, wird nach Nusbaum und Reis die Diffusion des Gasgehaltes durch das durch Kontraktion des radiären Muskels erfolgende Weichen der dicken inneren bindegewebigen Membran aus dem Bereiche des Ovals ermöglicht. Die Kontraktion der zirkulären Muskeln bewirkt ein Einschieben der inneren Membran zwischen das Epithel und die gefässreiche mittlere Membran und damit die Absperrung des Ovals.

Bei Ophidium Rochii endlich findet sich ein dem Oval analoges Schwimmblasenorgan, das eine rein mechanische Vorrichtung zur Regulierung des Gasinhaltes darstellt. Die Gattung Ophidium ist daher ein

klassisches Beispiel, welch grossen Veränderungen ein Schwimmblasenorgan, wie das Oval, durch Anpassung an die Funktion unterliegen kann, da sich in den drei Ophidiumarten alle Übergangsstufen von der gewöhnlichen Physoclistenblase, die Oph. Broussonetti repräsentiert und deren Gasinhalt durch Absorption reguliert wird, zur modifizierten Blase der beiden anderen Ophidiumarten finden, wo durch eigenartige Vorrichtungen die Schwimmblasenluft verdichtet, resp. verdünnt wird.

In einer weiteren 1906 erschienenen, von Tafeln begleiteten Arbeit geben endlich Reis und Nusbaum (*06*) im Anatomischen Anzeiger eine genauere Darstellung ihrer neueren Forschungsergebnisse über den Bau und die Funktion der Gasdrüse und des Ovals in der Schwimmblase der Knochenfische (Ophididae, Percidae). Bei Besprechung des Epithelkörpers (Gasdrüse) findet besondere Berücksichtigung der Ausscheidungsprozess selbst, die Strukturveränderungen, welche sich in den sezernierenden Zellen der Gasdrüse bei den Ophididen beobachten liessen. In den von Deineka (siehe diese Ergebnisse Band 14, S. 148) beschriebenen Teilungsformen in Riesenzellen bei Perca glauben Reis und Nusbaum, dass wir es nicht mit einer Teilung, sondern eher mit einem Zerfall der Kerne zu tun haben, welcher auf eine sekretorische Tätigkeit der Drüse hinweist, die mit dem Zugrundegehen der Zellen verknüpft ist.

Auch jetzt halten Reis und Nusbaum daran fest, dass die Ausscheidung der Gasbläschen aus dem Plasma in der tätigen Gasdrüse mit einem Zellenzerfalle einhergehe. Oft sogar findet ein Zerfall des Plasmas in der ganzen Zelle statt, dann zerfällt der Kern in unzählbare Fragmente, die in der Masse der Plasmakörnchen untergehen. Durch den Zerfall der Drüsenzellen würde eine ebenso reiche Quelle für den Stickstoff, als für den Sauerstoff geliefert, was die Zusammensetzung der Schwimmblasenluft besser erklären könnte, als die früher angenommene Diffusion aus dem Blute, um so mehr, da der Stickstoff, wie Hüfner nachgewiesen hat, aus dem Blute nur sehr langsam ausgeschieden werden könnte.

Die nächste Aufgabe Nusbaums und des um ihn versammelten Forscherkreises wäre jedenfalls nachzuweisen, wie der Materialverbrauch an Zellen, welcher bei der von ihm angenommenen Art der Sekretions tätigkeit der Gaszellen nicht unbeträchtlich ist, wieder gedeckt wird, d. h. wie und wo die durch Zerfall verloren gehenden Epithelzellen neu ersetzt werden. Wo sind die Mitosen?

Von den Anschauungen Thilos war bereits im 14. Band, S. 151 ff. die Rede. Thilo ist der Ansicht und hält dies in seiner neueren Arbeit Thilo (*04*) wiederum aufrecht, dass auch bei denjenigen Fischen, bei welchen ein Verbindungsgang zwischen Darm und Schwimmblase nicht

nachgewiesen ist, die Luft in die Schwimmblase kommt, indem sie aus der Atmosphäre geholt, verschluckt und durch die Luftwege in die Blase befördert wird. Jede Vermittelung des Blutes wird ausgeschlossen, die Lehre von der Gasdrüse entweder gar nicht erwähnt oder vornherein abgelehnt. So wie Thilo die Lehre von der Gasdrüse beiseite schiebt, könnte man glauben, dass diese Lehre überhaupt nicht wissenschaftlich begründet oder höchstens eine alte, aus makroskopischer Zeit stammende Anschauung darstelle. Thilo spricht kein Wort davon, dass die Lehre von der Gasdrüse mikroskopisch, also gut, fundiert ist. Demgegenüber möchte ich denn doch betonen, wie ich dies bereits im letzten Band dieser Ergebnisse bei Besprechung der letztjährigen Arbeit Thilos tat, dass die Lehre Thilos vorläufig nur auf makroskopischen Vermutungen beruht und der mikroskopischen Beweisführung erst bedarf. Sollen wir das Bestehen der von Thilo postulierten Verbindung zwischen Schwimmblase und Darm bei solchen Fischen annehmen, bei welchen bisher eine solche Verbindung nicht nachgewiesen war, so können wir uns nicht damit begnügen, dass uns Thilo mitteilt, dass aus der Tiefe schnell an die Oberfläche gezogene Fische „trommelsüchtig" werden und derlei mehr. Vielmehr muss das Bestehen dieser Verbindung nachgewiesen werden. Dass sich die nur makroskopierenden Anatomen auch in diesem Punkte, wie in so vielen anderen, getäuscht haben, kann ich nur dann annehmen, wenn uns das Bestehen dieser Verbindung mikroskopisch nachgewiesen wird. Inwiefern Thilo seine Beweisführung wesentlich zu stützen hofft, indem er die Entstehung der Schwimmblase des Barsches genauer untersuchen will, sehe ich nicht recht ein. Dass sich die Schwimmblase embryonal vom Darme aus entwickelt, wissen wir doch längst. Wichtiger wäre der Nachweis, dass bei einer Reihe von Fischen, bei denen man bisher annahm, dass sich der Verbindungsgang zwischen Darm und Schwimmblase nicht erhält, dieser Gang bei erwachsenen Tieren doch besteht und histologisch zur Luftleitung geeignet ist. Diesen Nachweis hätte Thilo an der Schnittserie Schnitt für Schnitt zu erbringen, ehe wir seiner Lehre eine ebensolche oder gar höhere Bedeutung zumessen sollen, als der Lehre von der Gasdrüse.

Dass ich mit Zurückweisung der Thiloschen Lehre nicht alleinstehe, ersehe ich aus der Entgegnung, welche A. Jaeger Thilo zuteil werden liess. A. Jaeger (*04*), dem unser Wissen von der Morphologie und Physiologie der Schwimmblase so reiche Förderung verdankt (vergl. mein Lehrbuch Teil VI und diese Ergebnisse Band 12, S. 138 ff.), entwickelt für die Leser des Biologischen Zentralblattes, an welche sich Thilo in seiner ersten Mitteilung gewandt hatte, des Genaueren die Beweise, welche

gegen Thilo sprechen und führt auf etwa 14 Seiten makroskopisch und mikroskopisch, physiologisch und anatomisch, kurz nach allen Richtungen, Thilos Annahme ad absurdum.

Auch in einer letzten Entgegnung im Zoologischen Anzeiger vertritt Thilo (*06*) im wesentlichen folgenden Standpunkt. Fische, bei denen noch kein Luftgang nachgewiesen ist (z. B. der Barsch), besitzen doch in ihrer Entwickelung einen solchen. Es ist noch nicht nachgewiesen, dass dieser Gang vollständig schwindet. Und so lange dies nicht nachgewiesen ist, nimmt Thilo an, dass Fische ohne Luftgang ihre Schwimmblase in derselben oder zum mindesten in ähnlicher Weise füllen, wie solche mit Luftgang, nämlich vom Schlunde her. Ich glaube, Thilo verlangt denn doch zuviel von uns und macht sich die Sache zu bequem. Nicht wir haben nachzuweisen, dass die Physokleisten des Luftganges ermangeln, sondern Thilo hat für seine neue Behauptung den Beweis selbst zu erbringen, dass der Gang vorhanden ist. So lange der Nachweis nicht erbracht ist, dass dieser Gang einer beträchtlichen Anzahl von Fischen, denen er nach bisheriger Annahme fehlt, doch zukommt, helfen uns alle Experimente an solchen Fischen, welche einen Gang besitzen, nicht weiter. Ohne den Wert der Untersuchungen an Physostomen zu verkennen, muss ich doch darauf bestehen, dass bei Physokleisten andere Verhältnisse vorliegen. Und ich verstehe durchaus nicht, warum Thilo gerade darauf besteht, diese beiden so verschieden organisierten Fischgruppen gewaltsam unter einen Hut zu bringen. Es erscheint mir dies so unrichtig, wie wenn Thilo behaupten wollte, weil manche Amphibien mit Kiemen atmen, müssen alle erwachsenen Amphibien zeitlebens mit Kiemen atmen.

Und damit komme ich zu jener von mir im letztjährigen Band dieser Ergebnisse bereits angedeuteten Lehre zurück, welche ich auf Grund des mir bekannten Materials nunmehr erweitern und in folgende meine eigene Anschauung von der Sache wiedergebende Worte kleiden möchte.

1. Ursprünglich haben alle Fische ihre Schwimmblase vom Darm vermittelst des Schwimmblasenganges mit Luft gefüllt und entleert.

2. Demgegenüber steht als ein speziellen Lebensbedingungen angepasster in bestimmter Richtung höchst entwickelter Typus, bei welchem die Fische ihre Schwimmblase ausschliesslich vom Blute aus durch die Gasdrüse füllen und vermittelst des Ovals oder analoger Einrichtungen entleeren. Bei den Vertretern dieser Gruppe ist der Ductus pneumaticus obliteriert.

3. Zwischen diesen Extremen stehen Übergangsformen, bei denen die Füllung und Entleerung der Schwimmblase sowohl vom Darme wie

vom Blute aus möglich ist und bald die eine, bald die andere der beiden Möglichkeiten bevorzugt wird.

4. Sämtliche Vertreter des Typus 2 haben die Stufe drei und zuvor die Stufe 1 in ihrer Phylogenie durchlaufen und werden dieselben in ihrer Ontogenie mehr oder weniger deutlich heute noch erkennen lassen.

Die unter 3 erwähnten Möglichkeiten, welche noch wenig erforscht sind, weiter aufzuklären, erscheinen Untersuchungen in der Art der Thiloschen wohl geeignet. Es werden solche physiologische Experimente gewiss gute Resultate zeitigen, wenn sie sich auf den heute für sicher erkannten anatomischen Grundlagen (Punkt 1—3) aufbauen.

Im Sinne der Ziffer 4 werden auch embryologische Untersuchungen, wie sie uns Thilo in Aussicht stellt, sich für die Wissenschaft wertvoll gestalten.

Dass aber der Weg der fortschreitenden Veränderungen durchaus nicht stets von Typus 1 zu Typus 2 führen muss, dass vielmehr auch ganz andere Wege möglich sind, zeigen uns die in diesen Ergebnissen bereits mitgeteilten Forschungsresultate Wiedersheims am Kehlkopf der Ganoiden und Dipnoer, welche derselbe nunmehr dadurch weiteren Kreisen zugänglich machte, dass er sie in der sechsten Auflage seines Lehrbuches (Wiedersheim [*06*]) in leicht fasslicher Beschreibung unter Beigabe von übersichtlichen Abbildungen zur Darstellung brachte. Neben den klaren makroskopischen und mikroskopischen Wiedergaben des Kehlkopfes von Lepidosteus osseus, Polypterus bichir und Protopterus in Figur 295—301 auf Seite 461 ff. sei besonders auf das deutliche, Muskulatur, Nerven und Stützelemente des dorsalen und ventralen Kehlkopfes darstellende Schema (Fig. 313) aufmerksam gemacht, in welchem gewissermassen die Quintessenz der Wiedersheimschen Lehre von der Existenz von zwei, in verschiedenen Lageverhältnissen befindlichen Kehlköpfen in der Wirbeltierreihe, einem Larynx ventralis und einem Larynx dorsalis (zu denen dann noch der Syrinx der Vögel kommt) geboten ist. Wir werden demnach künftighin mit Wiedersheim bei den Vertebraten drei Kehlköpfe zu unterscheiden haben.

Um schliesslich noch mit einer weiteren Spezialisierung der Schwimmblase dieses Kapitel zu beschliessen, erwähne ich die Untersuchungen von Frau Reis (*05*), wonach es sehr schwer zu entscheiden ist, ob die Knöchelchen, welche das Gehörorgan mit der Schwimmblase bei bestimmten Fischen verbinden (Webersches Organ) von den Wirbeln selbst oder von der äusseren Membran der Schwimmblase entstehen. Nur embryologische Untersuchungen könnten dies aufklären. Wahrscheinlich nehmen beide an der Bildung teil. Eine genaue Beschreibung der Schwimmblase von

Amiurus nebulosus beschliesst die Arbeit. Dieselbe ist herzförmig und homolog dem hinteren Abschnitt der Schwimmblase der Cyprinoiden. Ihre Wand zeigt zwei deutlich getrennte Membranen, von denen die äussere aus Bindegewebe besteht und wieder zwei Schichten, eine äussere Ring- und eine innere Längsschicht zeigt. In der inneren Membran findet man zahlreiche, sich dichotomisch teilende, elastische Fasern.

Lungenatmungsapparat.

Amphibien.

Ich möchte hier Gelegenheit nehmen, auf eine ältere, in anatomischen Kreisen fast unbekannt gebliebene Arbeit von Ficalbi (*96*) hinzuweisen. Dieselbe befasst sich mit der Atmung der anuren Amphibien. Die Betrachtungen sind vorwiegend physiologischer Natur, doch sind anatomische Beobachtungen zugrunde gelegt. Man stand damals gerade unter dem Eindruck der von Camerano, Wilder und Lönnberg entdeckten Lungenlosigkeit mancher Amphibien und so war die Frage nach den hier kompensatorisch der Atmung dienenden Organen zu beantworten. Ficalbi hat nun das Verhalten der Blutgefässe in einer Reihe der in Betracht kommenden Organe (Haut verschiedener Körperstellen, Buccopharyngealhöhle, Ösophagusschleimhaut, Magenschleimhaut, Darmschleimhaut) untersucht, in Wort und Bild zur Darstellung gebracht und mit dem Verhalten der Blutgefässe in der Lunge speziell bei Hyla arborea verglichen. Die Haut zeigte dabei ausgezeichnete Vorbedingungen für eine gute Atmung, ebenso die Buccopharyngealhöhle, letztere muss jedoch bei ihrer geringen räumlichen Ausdehnung im Vergleich mit der Haut nur zum Teil von Bedeutung sein. Die Darmschleimhaut endlich, wenn sie auch, besonders im Dickdarm gut vaskularisiert ist, wird aus verschiedenen Gründen (Höhe des Darmepithels, Ungewissheit der Beziehungen der Darmoberfläche zur atmosphärischen Luft) bei Hyla die geringste Bedeutung für die Atmung haben.

W. S. Miller (*05*) beschreibt die Blut- und Lymphgefässe der Lunge von Necturus maculatus. Die Pulmonalarterie entsteht von der dritten (vierten) Arteria efferens der Kiemen, nachdem sich dieselbe mit der zweiten verbunden hat und lateral zu dem Eintritt des anastomosierenden Zweiges von der ersten Arteria efferens. Sie zieht über die dorsale Fläche der Lunge auf deren dorso-mediale Seite, der sie entlang läuft bis zur Spitze allmählich an Grösse abnehmend und Zweige abgebend. Letztere sind so angeordnet, dass ein Arterienzweig zwischen zwei Venen-

wurzeln liegt. Diese führen zur Pulmonalvene, welche an der ventrolateralen Seite der Lunge verläuft.

Diese Beschreibung W. S. Millers bei Necturus unterscheidet sich wesentlich von der von Suchard für Triton und Salamandra gegebenen. Suchard kehrt Verlauf und Lage von Arterie und Vene um, nach seiner Beschreibung würde die Arterie die Lage der Vene und die Vene die Lage der Arterie einnehmen.

Die Lymphgefässe folgen bei Necturus, wie W. S. Miller (*05*) beifügt, im wesentlichen den Blutgefässen, beiden Arterien und Venen; ihre Anordnung um diese Gefässe ist jedoch verschieden. Entlang der Hauptarterie finden sich gewöhnlich drei Lymphstämme einander naheliegend und miteinander durch zahlreiche Anastomosen verbunden. Der Hauptstamm der Pulmonalvene dagegen wird von zwei grossen Lymphstämmen begleitet, welche durch weniger zahlreiche Anastomosen verbunden sind. Die ihre Zweige begleitenden Lymphgefässe zeigen eine weniger regelmässige Anordnung als die die Arterienzweige begleitenden Lymphgefässe, welche Miller genauer beschreibt. Eine Darstellung der Beziehungen der Lungenlymphgefässe zu dem reichentwickelten Lymphgefässplexus der Magenwand, sowie der Verbindung der Lymphgefässe mit den Venen beschliessen die Arbeit.

Die schon im 14. Band dieser Ergebnisse (S. 155) erwähnte Arbeit von Suchard (*00*) über die Blutgefässe und Lymphgefässe der Tritonlunge ist mir durch die Güte des Autors inzwischen zugänglich geworden und so kann ich aus derselben mitteilen, dass die Arterien und Venen ebenso wie die Arteriolae und Venulae unmittelbar nach ihrer Bildung im Niveau des Vorsprungs, welchen dieselben ins Innere der Lunge machen, von einem Kapillarnetz überzogen sind, das eine Art von perivaskulärer Halbmanschette bildet, welche viel einfacher ist als diejenige der analogen Gefässe in der Froschlunge, aber doch genügt, das Organ zu charakterisieren. Weiterhin finden sich hier schon Mitteilungen über das im 14. Band dieser Ergebnisse (S. 155f) besprochene eigentümliche Verhalten des Epithels in der Tritonlunge, welches Suchard veranlasste, den betreffenden Abschnitt mit einem Bronchus zu vergleichen. Betreffend die Lymphgefässe der Tritonlunge unterscheidet Suchard ein perivenöses und ein periarterielles Lymphkapillarnetz, welche durch den Arteriolae und Venulae folgende Queranastomosen verbunden sind. Diese Zweige zeigen Erweiterungen, welche aber weit nicht so unregelmässig sind wie diejenigen, welche die Basis der interalveolären Septen der Froschlunge einnehmen und welche wahrhafte Lymphräume sind, von denen blinde

Knospen von wechselnder Form abgehen. Die Lymphgefässe der Tritonlunge sind regelmässig in ihrer Anordnung und deutlich begrenzt.

Suchard (*04a*) findet, dass das Ursprungsnetz der Lymphgefässe in der Lunge des Frosches nicht wie bisher angenommen wurde, dem perialveolären Netz der Autoren entspricht. Vielmehr liegt dieses Ursprungsnetz nahe dem freien Rand der unvollkommenen Septen der Lunge, welche das Organ teilen. Die Zweige dieses Netzes ziehen entlang den Muskelbalken des freien Randes dieser Septen, unter oder über den Venen, aber stets unter dem Blutkapillarnetz. Dieses Ursprungsnetz kommuniziert mit dem perialveolären Netz, mit den periarteriellen Gefässen und mit dem Sinus vermittelst der Lymphgefässe, indem sie die Arterien begleiten, welche sich in den Septen teilen und die Venen, welche dort verlaufen oder sich dort bilden. Das Ursprungsnetz liess sich bei Rana temporaria und esculenta, sowie bei Bufo vulgaris konstatieren.

In seiner ausführlichen Arbeit über die Lungenlymphgefässe des Frosches teilt Suchard (*04b*) mit, dass das von Panizza und Th. Hoffmann beschriebene Netz von mehr oder weniger voluminösen Zügen gebildet wird, welche in den Maschen, die sie anastomisierend bilden' die Alveolen der Lunge vollständig einschliessen und zwar sowohl bei Rana temporaria wie bei Rana esculenta. Arterien und Arteriolae werden jede von zwei durch zahlreiche Queranastomosen verbundene Lymphgefässe begleitet, welche wie ihre Anastomosen bedeutend dicker sind, als sie von Hoffmann gezeichnet wurden. Stets liegt, wie dies auch Hoffmann angibt, das Lymphgefässnetz näher der Pleura als die Blutkapillaren und die Arterien. Der Sinus, welcher sich längs dem inneren Rand des Organs erstreckt, steht mit der Vene in Kontakt, wenn dieselbe definitiv gebildet ist, d. h. in den zwei kranialen Dritteln der Lunge und er ist nicht vollständig perivenös. Doch ist er so zu bezeichnen, um Verwechslung mit dem venösen Sinus zu vermeiden. An der Innenfläche der Lunge werden die freien Ränder der unvollständigen Septen von einem ausserordentlich reichen lymphatischen Netz eingenommen, welches von keinem der früheren Beobachter beschrieben wurde und das von Suchard (*04a*) entdeckte Endnetz oder Ursprungsnetz der Lymphgefässe der Froschlunge (siehe oben) darstellt. Die Verbindung dieses Netzes mit dem perialveolären Netz, den periarteriellen Lymphgefässen und den perivenösen Sinus beschreibt Suchard (*04b*) genauer.

In der Lunge bleiben wie im Darme die Lymphgefässe von der inneren Oberfläche des Organes stets durch ein reiches Blutkapillarnetz getrennt.

Betreffs der Blutgefässe der Lunge vom Frosch zeigt Suchard (*04b*), dass sich die hier in den Septen liegenden Venulae in der Weise bilden, dass die Venula schon an ihrem Ursprung dasjenige Kaliber zeigt, welches sie auf eine gewisse Länge ihres Verlaufes behält; sie erhält Kapillaren an ihrem Ende und von ihren Seiten, aber man unterscheidet stets kleinere Kapillaren als die Venula. Sobald die Venula in eine der Venen am Rand des Septum mündet, verbindet sie sich mit einer anderen Venula, ehe sie ein grösseres Gefäss erreicht. Die Venulae der Septen sind besonders gross. Die grossen Venen am Septenrand liegen unter einer Muskelschicht, welche wieder von Kapillaren bedeckt ist. In manchen Septen fehlen Venen, hier liegen unter der Muskelschicht zwei kapillarenhaltige Membranen aneinander. Diese Anordnung bewirkt, dass in einer grossen Ausdehnung des Verlaufes dieser Venen das Blut dieser Gefässe, obwohl schon in den Kapillaren oxydiert, weiterhin in fast unmittelbarem Kontakt mit der Lungenluft bleibt.

Die den Bronchien entsprechenden Abschnitte dieser Lungen liegen wie bei Urodelen zwischen Arterie und Vene. In der Lunge selbst dagegen liegen die Arterien an der Peripherie, die Venen im Zentrum. Becherzellen und Flimmerzellen folgen dem Zug der Venen, den freien Rand der Septen einnehmend.

Die Muskelzellen sind Stützorgane, deren Kontraktion den Flimmerzellen erlaubt, ihre Funktion zu erfüllen. Bei der Kontraktion nähern sich die Alveolenwände. Dies beweist, dass sich das glatte Muskelsystem der Lunge gleichzeitig kontrahiert, was gegen die Ansicht von Königstein spricht, der die Muskelzüge der Septen die Luft in den Alveolen festhalten lässt.

Goggio (*03*) hat die Anlage und erste Entwickelung der Lunge bei Discoglossus pictus untersucht und kommt zu folgenden Ergebnissen: Bei Discoglossus pictus stammt die Anlage der Lunge und der Trachea vom Endoderm. Sie ist paarig und solid. Der mesodermale Abschnitt nimmt aktiven Anteil bei ihrem Wachstum. Dieses Wachstum ist wenigstens grossenteils durch Teilung der Zellen bedingt, welche ursprünglich die Anlage bilden. Die Laryngotrachealkammer entsteht beinahe vor den Lungenschläuchen.

Reptilien.

Burne (*05*) gibt eine rein makroskopische Beschreibung der Atmungsorgane (Larynx und Trachea) der Lederschildkröte (Dermochelys coriacea). Möge er die mikroskopische Untersuchung recht bald folgen lassen.

Bei seinen oben erwähnten Untersuchungen über den Atmungsmechanismus bei Knochenfischen und Schildkröten war François-Franck in seiner vierten Note (François-Franck [*06d*]) auf Grund physiologischer Untersuchungen zur Annahme geführt worden, dass die Lunge der Landschildkröte eine reiche Menge von glatten Muskelfasern enthalten müsse, während sich für das Vorhandensein quergestreifter Muskeln kein Anhaltspunkt ergab. Diese seine Vermutung findet er (François-Franck [*06e*]) auf Grund von mit M. J. Guérin angestellter mikroskopischer Untersuchung bestätigt, wobei sich bedeutende Schichten glatter Muskulatur in der Wand wie in den Septen der Lunge fanden. François-Franck bestätigt also darin im wesentlichen die ihm unbekannten auf die Muskulatur der Schildkrötenlunge (vergl. mein Lehrbuch, Teil VI, pag. 289 f. und pag. 309 f.) bezüglichen Angaben früherer Autoren.

W. S. Miller (*04*) hat die Entwickelung der Lunge von Chrysemys picta untersucht. Er unterscheidet sieben distinkte Abteilungen, welche er Luftsäcke nennt, vier grössere und drei kleinere. Vom vorderen zum hinteren Ende der Lunge werden die Luftsäcke kleiner und weniger kompliziert im Bau. Ebenso verhält es sich in der Entwickelung. Je weiter vorne der Luftsack liegt, desto komplizierter ist sein Bau. Der vierte oder kaudale Luftsack, obwohl er früher als der fünfte, sechste und siebente erkannt werden kann, ist einfacher im Bau. Bei den jüngsten untersuchten Embryonen bestehen zwei primäre Lungenknospen, welche den ersten oder vordersten Luftsack bilden. Vom kaudalen Ende derselben entsteht eine Knospe, welche allmählich kaudal wächst und einen Schlauch bildet, der allmählich Erweiterungen zeigt, die zuletzt den zweiten, dritten und vierten Luftsack bilden. Um diese Zeit entsteht der fünfte Luftsack von der medialen Seite des Bronchus zwischen erstem und zweitem Sack. Rasch folgen sechster und siebenter Luftsack, der sechste vom Bronchus zwischen zweitem und drittem, der siebente vom Bronchus zwischen drittem und viertem Luftsack. Während dieser Teilungen bilden sich verschiedene Septa in den einzelnen Säcken und das charakteristische Aussehen der erwachsenen Lunge ist erreicht.

Schmalhausen (*05*) hat die Entwickelung der Lungen bei Tropidonotus natrix untersucht und schickt seiner Schilderung eine Beschreibung der Lunge der erwachsenen Ringelnatter voraus. Er findet beim erwachsenen Tropidonotus natrix eine kleine linke Lunge vorhanden, die eine ganz typische Schlangenlungenstruktur hat und an einem mit Knorpelringen versehenen Bronchus hängt. Ihre Grösse variiert ziemlich stark.

Die Anlage beider bei Tropidonotus natrix geschieht nach Schmalhausen gleichzeitig oder beinahe gleichzeitig. Die rechte Lunge wächst beträchtlich schneller als die linke. Die linke Lunge wächst im Laufe der ganzen Embryonalperiode. Die Wachstumsschnelligkeit (auch die Anlage) der linken Lunge unterliegt ziemlich starken individuellen Variationen. Im Zusammenhange mit der starken Entwickelung der einen rechten Lunge findet eine Verschiebung des Darmes links- und ventralwärts statt, und ausserdem eine Drehung der rechten Lunge um ihre eigene Achse, so dass die linke eine Lage an der ventralen Wand der rechten bekommt. Es finden Verschiebungen einer ganzen Reihe von Organen statt, die teilweise korrelativ sind und alle mit einer gemeinsamen Ursache — der Verlängerung des Rumpfes — verbunden sind, welche ihrerseits ein Resultat der Änderung der Art der Ortsbewegung ist, Ersetzung des Gehens durch Kriechen. Die histologische Differenzierung der rechten Lunge geht schneller als die der linken Lunge vor sich.

Also progressiv entwickeln sich 1. die rechte Lunge, 2. die Trachea, die linke Lunge dagegen mit ihrem Bronchus regressiert; ausserdem haben wir eine Reihe von korrelativen Veränderungen: Verschiebungen 1. des Darmes, 2. der Leber und 3. des Herzens. Im ganzen geht die Entwickelung am schnellsten an den am stärksten entwickelten und am höchsten differenzierten, am langsamsten an den niedrig differenzierten und rudimentären Teilen der Atmungsorgane.

In einem Nachtrag zu dieser Arbeit weist Schmalhausen (06) auf die ihm unbekannt gebliebene, meinen Lesern wohlbekannte Arbeit von Baumann (vergl. diese Ergebnisse Bd. 13 pag. 229) hin und hebt hervor, dass er die Resultate Baumanns zum Teil bestätigen, zum Teil in obigen Ausführungen erweitern konnte.

Vögel.

G. Fischer (*05*) fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: Der Bronchialbaum der Vögel ist streng geschieden in einen unteren ventralen und einen oberen dorsalen Bezirk, die beide um den Hauptbronchus gruppiert sind. Die Luftwege selbst sind nach dem Prinzip der Oberflächenvergrösserung in der Lunge angeordnet. Der Ventralbezirk ist sehr regelmässig, aber grosskalibrig bei den einzelnen Spezies angelegt und enthält stets acht grössere Luftwege: Bronchi clavicularis, cervicalis, clavicularis dorsalis, diaphragmaticus anterior und posterior, medialis, caudalis und lateralis. Die Zahl der Bronchi dorsales hingegen schwankt bei den verschiedenen Arten zwischen 6 und 10. Ihr Kaliber ist kleiner als das des ventralen Bezirkes. Die dorsale Lungenoberfläche zeigt insonder-

heit, vermöge der Variabilität von Zahl, Kaliber und Richtung der auf ihr ausgebreiteten Luftwege die für die einzelnen Gattungen charakteristischen Unterschiede. Während die grösseren Bronchien vorzugsweise die Aussenfläche der Lunge überziehen, wird die innere eigentliche Hauptlungenmasse von den Lungenpfeifen, die Fischer Bronchi fistularii nennt, gebildet. Die Pulmonalarterie verzweigt sich vorwiegend dichotomisch und mit radiär gruppierten gröberen Ästen in dieser Hauptlungenmasse und endigt in einem zwischen den Pfeifen überaus fein verteilten Blutkapillarnetz. Die stärkeren Gefässstämme breiten sich zwischen dem Ventral- und Dorsalbezirk aus, und somit repräsentieren die beiden Bezirke gleichzeitig ein ep- und hyparterielles System (Aeby).

Über den feineren Bau der Vogellunge äussert sich G. Fischer folgendermassen: Um das Lumen der einzelnen Pfeife sind kurz gedrungene Bronchioli radiär angeordnet. Sie verästeln sich spitzwinklig dichotomisch und lösen sich allmählich in ein Luftkapillarnetz mit zahlreichen gleichweiten Kanälen auf. Diese Luftkapillaren verflechten sich mit den Blutkapillaren. Sämtliche Luftwege anastomosieren miteinander. Blindsäcke oder Alveolen scheint die Vogellunge nicht zu besitzen.

Die Lungenpfeifen der Land- und Wasservögel (Gallus, Anser, Anas) sind durch scharf ausgeprägte, auf dem Querschnitt polygonal erscheinende Bindegewebszüge ausgezeichnet, die stets auch elastische Fasern enthalten. Diese Umgrenzung ist nicht völlig ringsum geschlossen. Bei besseren Fliegerarten (Columba, Milvus, Buteo, Syrnium, Cardinalis, Molothrus, Gymnocephalus, Spermestes, Habropyga und Chrysotis fehlen sie ganz.

Elastische Fasern treten im Lungenstroma im allgemeinen in spärlicher Anzahl auf; bei den einzelnen Gruppen ist dieselbe noch variabel.

Die Leistungsfähigkeit der Lunge lässt sich vom anatomischen Gesichtspunkt aus bei den einzelnen Spezies auch im Bau des Bronchialbaums erkennen. Reiche Verzweigung der auf Ventral- und besonders auf Dorsalfläche auftretenden Bronchien in feinkalibrige Kanäle, allseitige Kommunikation der Pfeifenbezirke und der Luftkapillaren sind die charakteristischen Merkmale guter Flieger, während ein grob angelegtes Bronchialsystem mit eng begrenzter Kaliberschwankung der Luftwege auf ein geringeres Respirationsvermögen schlechter Flieger hindeutet.

Die Arbeit von Fischer macht einen sehr vertrauenerweckenden Eindruck. Fischer besitzt umfassende Literaturkenntnisse, seine Technik ist eine sorgfältige und weit fortgeschrittene, seine Beweisführung ruht im makroskopischen Teil auf zahlreichen Beobachtungen an grossem Material, welche genau mitgeteilt und zum Teil in Form reichhaltiger Tabellen zur Darstellung gebracht werden, im mikroskopischen Teil auf einer Anzahl

sorgfältiger Einzelbeobachtungen. Der illustrative Teil des Werkes ist vorzüglich, die makroskopischen Wiedergaben der Korrosionspräparate sind wohl gelungen. Die mikroskopischen Schnittfiguren sind trefflich ausgeführt. So weit dieselben mir bekanntes betreffen, wie z. B. die Darstellung einer Anzahl auf der Tafel III Fischers wiedergegebener, in den Farben unserer gewöhnlichen Färbemethoden erscheinender Lungenschnitte kann ich dieselben als durchaus naturgetreu bezeichnen und ich bedaure nur, dass die Fischersche Arbeit zu spät erschienen ist, als dass ich noch hätte einige der Figuren in den sechsten Teil meines Lehrbuches aufnehmen können. Ich hätte den Fischerschen Figuren gerne eine weitere Verbreitung gegeben, denn sie sind wohl das Beste, was wir an figürlichen Darstellungen des feineren Baues der Vogellunge besitzen. Vielleicht sind sie nur in einem Punkte nicht ganz zureichend. Sie sollen ja nach Fischer beweisen, dass im Lungenstroma beim Vogel elastische Fasern im allgemeinen in spärlicher Anzahl auftreten. Die Figuren dieser Tafel sind jedoch bei nur 31facher und 80facher Vergrösserung gezeichnet. Bei dieser Vergrösserung kann man zwar die gröberen Züge elastischen Gewebes um die Pfeifen, um die Blutgefässe und in dem zwischen den einzelnen Lungenläppchen gelegenen Septen wahrnehmen. Um aber in der Vogellunge die die Endstücke umgebenden elastischen Fasern zur Darstellung zu bringen, musste ich in meinem Lehrbuche (Teil 6, Fig. 157), in welchem ich doch, wo es anging, stärkere Vergrösserung vermieden habe, immerhin zu etwa 500 facher Vergrösserung greifen. Wollte also Fischer nachweisen, dass bei den von ihm untersuchten Vögeln das elastische Gewebe um die Endstücke so spärlich ist, wie er angibt, so hätte er zu diesem Zweck einige Stellen in stärkerer Vergrösserung wiedergeben müssen.

Die auf der zweiten Tafel Fischers dargestellten Injektionspräparate bringen nun vollständig Neues. Dass ein derartiges „Luftkapillarnetz“, wie es Fischer hier abbildet, vorhanden sein könne, hatte bisher eigentlich niemand gedacht. Wohl war man sich vielfach bewusst, dass man hinsichtlich der Anordnung der feineren Luftwege in der Vogellunge noch vor einer Terra incognita stehe. Von den widersprechenden Ansichten verschiedener Autoren hierüber finden sich Stichproben in Fischers Arbeit und im sechsten Teil meines Lehrbuches. Ich selbst hatte mich hinsichtlich der Frage ziemlich zuversichtlich geäussert und glaubte in den von mir bei Pyrrhula canaria gefundenen und abgebildeten (siehe mein Lehrbuch Teil 6, S. 355 f. und Fig. 156, 157, 158) bei Taube und einigen anderen Vögeln mir ähnlich erscheinenden, von mir als Endräumen bezeichneten Räumen die letzten Verzweigungen dieser Luftwege

gesehen zu haben. Im ganzen blieb ich auf jener Auffassung stehen, welche in der berühmten Injektionsfigur von F. E. Schulze (siehe mein Lehrbuch, Teil 6, S. 326) zur Darstellung gebracht ist.

Demgegenüber bedeutet nun die Fischersche Darstellung eine vollständig neue Welt. Fischers Luftkapillaren würden erst jenseits dieser Räume liegen, also in dem von mir als Zwischengewebe aufgefassten Gebiet. Ihre Querschnitte würden etwa den zahlreichen kleinen rundlichen Räumen entsprechen, welche in meiner Figur 158 (vergl. mein Lehrbuch Teil 6) an vielen Stellen des Zwischengewebes, also ausserhalb der Blutgefässe und der mir bekannten Lufträume ohne weitere Bezeichnung offen gelassen wurden. Ohne die Kenntnisse der Lehren Fischers hätte ich in denselben einfach nicht gefüllte Blutkapillaren gesehen.

In der Tat haben ja auch die Fischerschen Luftkapillaren, wie sie sich auf Taf. II Fischers darstellen, viele Ähnlichkeit mit Blutkapillaren und wenn nicht der von Fischer an so zahlreichen Stellen gezeichnete Übergang des Netzes in die gröberen Luftwege dagegen sprechen würde, könnte man sie geradezu dafür halten.

Liesse sich die Fischersche Entdeckung der Luftkapillaren der Vogellunge bestätigen, so wäre damit eine ganz neue anatomische Grundlage für den Atemmechanismus der Vögel gegeben, dem von physiologi scher Seite Rechnung getragen werden müsste.

Es erscheint diese kapilläre Verästelung der Luftwege, die soweit geht, mit derjenigen der Blutgefässe gleichen Schritt zu halten, ein besonderer Fortschritt und für den Respirationsmechanismus der Vogellunge höchst günstig. Wenn wir uns aus der überraschenden Feinheit der beiden Kapillarnetze einen Rückschluss auf die Energie des Gasaustausches erlauben dürfen, so müssen wir die letztere entschieden sehr hoch bewerten. Die Vogellunge müssen wir darum auf Grund der anatomischen Gestaltung wie der funktionellen Leistungsfähigkeit wegen an die Spitze aller Respirationsapparate in der Tierreihe stellen.

Ich habe auf Grund der Fischerschen Angaben meine Präparate durchgesehen und finde kleine rundliche Räume, wie die oben erwähnten in Figur 158 meines Lehrbuches (Teil 6) abgebildeten, deutlich und regelmässig. Bei der Taube erscheinen sie nicht nur rundlich, sondern es lassen sich auch ihre Umbiegungen verfolgen und kurze Strecken im Längsschnitt. Ja, an manchen Stellen glaube ich auch die Übergänge dieser Röhren in die grösseren Räume, welche von mir früher als Endräume aufgefasst wurden, wahrnehmen zu können. Die kleinen Fischerschen Kapillaren haben eine scharf begrenzte Wand und treten nach Eosinfärbung (bei der Taube) so deutlich hervor, dass man an eine doppelte

Konturierung denkt. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um das Epithel dieser letzten Luftwege, worauf auch platt in der Wand liegende halbmondförmige Kerne hinweisen. Wenn ich somit das Vorhandensein von Räumen in der Vogellunge, welche den von Fischer beschriebenen letzten Endräumen der Luftwege entsprechen, vollinhaltlich bestätigen kann, so kann ich doch nichts darüber aussagen, wie weit diese Räume untereinander anastomosieren und ob die Verbindung eine so allseitige ist, wie Fischer annimmt, so dass man geradezu von Luftkapillaren reden darf. Zur endgültigen Entscheidung dieser Frage scheint mir der von Fischer eingeschlagene Weg der richtige, und es wird die Nachprüfung an nach der Fischerschen Methode hergestellten Injektionspräparaten stattzufinden haben.

Mit der Fischerschen Entdeckung der Endräume der Luftwege in der Vogellunge werden jene von mir bisher als Endräume aufgefassten und in meinem Lehrbuch (6. Teil, besonders Figur 157 und 158) mit Eu bezeichneten Räume eine andere Deutung erfahren müssen. Ich darf wohl daran erinnern, dass es mir damals (mein Lehrbuch, Teil 6, S. 356) nicht möglich war, in der Vogellunge Atrien abzugrenzen. Selbstverständlich meine ich hier nicht die umstrittenen Atrien der Säugetiere (siehe unten), sondern einfach die Reste der von den Stammformen übernommenen ursprünglichen Endräume in dem von mir im 6. Teil meines Lehrbuches S. 209 ff auseinandergesetzten Sinne. Das naheliegendste wäre heute, die seither von mir als Endräume aufgefassten offenbar ursprünglicheren auf Reptilienverhältnisse hinweisenden Räume der Vogellunge als Derivate der primären Atrien aufzufassen, von denen sich die Luftkapillaren G. Fischers als letzte nur den Vögeln zukommende Umgestaltung, ja vielleicht Neuerwerbung, abgegliedert hätten.

Ausser der Fischerschen Arbeit sind mir aus dem Jahre 1905 über den Atmungsapparat der Vögel nur die mehr embryologischen und besonders das Zwerchfell behandelnden, also hier nicht näher zu besprechenden Arbeiten von Bertelli (*04*, *05a* und *05b*) über das Diaphragma und die Luftsäcke der Vögel, das Diaphragma der Reptilien und Amphibien, das interstitielle Bindegewebe der Lungen und die Pleura der Sauropsiden bekannt geworden.

Immerhin möchte ich bei der Wichtigkeit der Bertellischen Untersuchungen wenigstens einige speziell die Luftsäcke betreffende Angaben aus der kürzeren der beiden Bertellischen Arbeiten im folgenden mitteilen.

Nach Bertelli (*04*) ist das Diaphragma beim Huhn ursprünglich eine bindegewebige Scheidewand, welche die Pleurahöhle fast vollständig von

der Peritonealhöhle trennt. Dann entwickeln sich in seiner Dicke die Sacci aeriferi cervicales, interclaviculares und intermedii, welche in dieser Weise ihre bindegewebige Wand bilden. So begrenzt das Diaphragma nicht mehr ventral die Bauchhöhle; diese wird durch die genannten Luftsäcke begrenzt, während das Diaphragma ihre dorsale Wand bildet. Das Diaphragma verliert also die Beziehungen zur Bauchhöhle, aber verschliesst auch fernerhin ventral die Pleurahöhle.

Die intermediären Luftsäcke werden aussen vom Peritonealepithel überkleidet, welches sie vom Abdomen trennt. Die Sacci cervicales und der Saccus interclavicularis nehmen ausserhalb der Becken- und Bauchhöhle gelegene Räume ein.

Das thoraco-abdominale Diaphragma ist nichts anderes als die ventrale Wand der intermediären Luftsäcke mit der dorsalen Wand des Perikards.

Säugetiere.

Zuckerkandl (*05 a*) kommt zum Resultat, dass die seitlichen Rachentaschen von Lagostomus trichodactylus eine Ausstülpung der den Recessus piriformis auskleidenden Schleimhaut sind. Anhangsweise gibt Zuckerkandl eine Beschreibung des Kehlkopfes von Lagostomus trichodactylus, welcher in einigen Beziehungen bemerkenswerte Details darbietet. Die Beschreibung ist makroskopisch und umfasst besonders Knorpel, Bänder, Muskel.

In einer weiteren Arbeit beschreibt Zuckerkandl (*05 b*) den Kehlsack von Macacus nemestrinus. Hinsichtlich der verschiedenen Arten der Kehlsäcke sowie der Literatur dieser Bildungen sei auf die jüngst in diesen Ergebnissen (Bd. 14, S. 163f) referierte Schrift von P. Bartels verwiesen, in welcher der Gegenstand erschöpfend behandelt wird. An die Schilderung der Form und Lage des Kehlsackes knüpft Zuckerkandl die Mitteilung an, dass die Bekleidung desselben, bei Macacus nemestrinus, aus flimmerndem Zylinderepithel besteht, ein Befund, der mit dem von E. Meyer (s. mein Lehrbuch VI. Teil, S. 444f) für niedere Affen erhobenen übereinstimmt. Drüsen konnte Zuckerkandl gleich E. Meyer im extralaryngealen Teil der Ausstülpung nicht finden.

Nishiyama (*04*) hat die Kehlkopfmuskeln des Hylobates lar untersucht und eingehend beschrieben. Er vergleicht dieselben mit denen anderer Affen und des Menschen. Es ergaben sich bei Hylobates lar an den Kehlkopfmuskeln manche erhebliche Verschiedenheiten gegenüber Orang und Schimpanse, so dass man wohl sagen darf, die bereits

durch Körner erwiesene Inkonstanz der Befunde bei der Gesamtheit der Anthropoiden wird durch Nishiyamas Befunde an Hylobates bestätigt.

Auffallend ist bei Hylobates lar die starke Ausbildung zweier Muskeln (M. thyreoideus transversus impar und M. thyreotrachealis), die beim Menschen und bei den anderen Anthropoiden bisher nur sehr selten und fast nur andeutungsweise gefunden wurden, den niederen Affen aber ganz fehlen. Die untere verdickte Portion des M. thyreo-arytaenoideus liegt bei Hylobates lar auf dem Frontalschnitte ganz zwischen der das Stimmband bildenden Falte der elastischen Kehlkopfhaut und muss also — im Gegensatz zu dem der übrigen Anthropoiden und in Übereinstimmung mit dem fast aller niederen Affen — einen, den menschlichen Verhältnissen nahe kommenden Einfluss auf die Gestaltung des Stimmbandes beim Intonieren ausüben können. Ein ganz anderes Ergebnis liefert die Vergleichung des nicht der Stimmbildung, sondern allein der Respiration dienenden Musculus crico-arytaenoideus posticus. Dieser zeigt beim Menschen, den anthropoiden und den niederen Affen im wesentlichen gleiche und konstante Ursprungs- und Insertionsverhältnisse. Diese Tatsache zeigt, dass Körner Recht hatte, als er seine phylogenetischen Untersuchungen vorzugsweise an demjenigen Muskel anstellte, der den grössten Einfluss auf die Bildung und Art der Stimme bei Mensch und Tier ausübt.

Schon in einer früheren Mitteilung (Wiener Sitzungsber. math. nat. Kl. Abt. III. Bd. 111 1902) hat v. Schumacher auf das merkwürdige Verhalten der Kehlkopfnerven beim Lama hingewiesen. Es fehlte nämlich bei dem untersuchten Tiere auf beiden Seiten ein Nervus recurrens. Sämtliche Äste, die für gewöhnlich dem N. recurrens angehören, gingen hier vom N. laryngeus superior ab. Durch Owen waren bei der Giraffe ähnliche Verhältnisse gefunden worden. Nunmehr beschreibt v. Schumacher (*06*) das Verhalten der Kehlkopfnerven beim Lama (Auchenia lama) und Vicunna (Auchenia vicunna) genauer und kommt zum Resultat, dass der ganze Unterschied zwischen dem Verhalten der Nerven beim Lama und Vicunna einerseits und bei kurzhalsigen Säugetieren andererseits der ist, dass bei ersteren der N. recurrens nicht den Umweg um die Arteria subclavia resp. den Aortenbogen herum einschlägt, um dann erst aufsteigend sein Versorgungsgebiet zu erreichen, sondern, im Verein mit dem oberen Kehlkopfnerven entspringend, direkt zum Kehlkopf zieht und mit seinem Endast absteigend Trachea und Ösophagus versorgt. Die von Owen bei der Giraffe beschriebenen Verhältnisse würden einen Übergang herstellen zwischen dem Verhalten der Nerven bei den Camelidae und den übrigen Säugetieren.

Wilson (*05*) hat die Struktur und Funktion der Endknospen (Taste-buds) im Larynx bei Mensch, Affe, Hund und Kaninchen besonders mit Methylenblau (Intravitale Injektion), Gegenfärbung mit Orange G, Säurefuchsin sowie Golgimethode, Eisenhämatoxylin und Gentianaviolett untersucht. Nach der Beschreibung und den Abbildungen Wilsons ergibt sich, dass diese Organe im Kehlkopfe im Bau im wesentlichen mit den von der Zunge her bekannten Knospen übereinstimmen. Besonders möchte ich auf die schönen Abbildungen von Wilson hinweisen, da dieselben zu spät erschienen sind, um im Teil VI meines Lehrbuches wiedergegeben werden zu können.

Auch auf das Gebiet der Schleimhaut des Respirationstraktus hat v. Bergen (*04*) seine Untersuchungen über Strukturbilder im Protoplasma verschiedener Zellenarten ausgedehnt. So konnte er im Drüsenepithel aus der Trachea der Katze, in Ziliarzylinderepithelzellen aus der Trachealschleimhaut des Igels und vielleicht auch des Menschen Phormien nachweisen.

Lefas (*06*) hat das elastische System der Trachea und der knorpelhaltigen Bronchien bei Mensch und Rind untersucht. Im ganzen zeigt sich in der menschlichen Trachea das elastische System weniger entwickelt als beim Rind. Die von Lefas in den Bronchien beschriebenen Unterschiede sind bedingt durch die Menge und den Umfang, welchen die Bronchialdrüsen beim Menschen zeigen und die geringe Entwickelung der glatten Muskelschicht.

Egdahl (*05*) hat das Aufhören der Knorpel, Becherzellen, Zilien und Drüsen in den Bronchien bei Mensch, Katze und Schwein untersucht und vergleicht seine Befunde mit den Angaben einiger früheren Autoren (Koelliker, Frankenhäuser, Schulze, Krause, Henle, Stöhr, Schäfer, Spalteholz und Remak). Sämtliche Angaben vereinigt Egdahl übersichtlich in tabellarischer Form. Er selbst findet, dass beim Menschen die Knorpel in Bronchien von 0,94 mm Durchmesser aufhören; ein Resultat, das mit den Angaben Koellikers (0,85 mm) und der Mehrzahl der Autoren annähernd übereinstimmt, während nur Frankenhäuser (0,4 mm) wesentlich abweicht. Hinsichtlich der Becherzellen stimmen die Angaben der Autoren weniger überein; Egdahl bestätigt hier die Angaben Koellikers, welcher die Becherzellen in Bronchien zwischen 0,5 und 0,4 mm Durchmesser verschwinden lässt. Die Zilien verschwinden bei der Katze in Bronchien zwischen 0,6 und 0,5 mm und beim Menschen zwischen 0,5 und 0,4 mm, während Koelliker 0,4—0,3 mm angibt und Frankenhäuser sogar 0,3—0,2 mm. Drüsen konnte Egdahl im Gegensatz zu der Mehrzahl der Autoren, welche dieselben bereits in

Bronchien von 1 mm aufhören lassen, mit Frankenhäuser bis zu 0,3 mm (Mensch und Katze) herab verfolgen. Beim Schwein verschwinden in den Bronchien die Knorpel zwischen 0,6—0,5 mm Durchmesser, die Becherzellen bei 0,6, Zilien bei 0,3 mm Durchmesser und Drüsen zwischen 0,7—0,6 mm Durchmesser.

W. S. Miller (*06 a* vergl. auch *b*) untersuchte die Anordnung der Bronchialgefässe besonders beim Hunde, aber auch beim Menschen und bei der Katze und schildert in der vorliegenden vorläufigen Mitteilung die Anordnung der Bronchialgefässe in den Bronchien und ihre Beziehung zu den Pulmonalblutgefässen. Dabei konnten unter anderem die Verzweigungen der Bronchialarterie bis zum Bronchiolus respiratorius verfolgt werden. Hier ist dieselbe auf ein einziges Kapillarnetzwerk reduziert, welches bis zum distalen Ende des Ductulus alveolaris verfolgt werden kann. Anastomosen zwischen der Bronchialarterie und der Pulmonalarterie fanden sich nicht. Die Injektionsversuche ergaben, dass die Bronchialblutgefässe direkt mit der Pulmonalvene verbunden sind und nur zum Teil von der Pulmonalarterie aus injiziert werden können, wenn die Pulmonalvene eingefügt ist und dann durch einen Rückfluss entlang den Venenwurzeln, welche von den Bronchien entstehen.

Flint (*06 a*) tritt auf Grund seiner Untersuchungen über das Wachstum des Bronchialbaums, denen besonders Schweinsembryonen zugrunde gelegt wurden, dafür ein, dass das Wachstum des Stammbronchus und seiner Hauptäste ein monopodiales ist. Nach der Bildung der Hauptzweige mag das primitive monopodiale System für einige Generationen an den Seitenzweigen persistieren. Die Hauptteilungsart ist jedoch äquale und inäquale Dichotomie. Endlich bespricht Flint die ihm bekannt gewordene Literatur und bringt die Ansichten der Autoren in folgenden Rubriken unter:

Er unterscheidet drei Hauptgruppen:

1. Dichotomie: Ältere Autoren, Ewart, Minot, Justesen, Blisnianskaja.
2. Monopodie: Küttner, Cadiat, Koelliker, Aeby, Nicolas and Dimitrova, Willach, Narath, Moser.
3. Monopodie und Dichotomie: Stieda, His, Robinson, Huntington, D'Hardiviller, Hesser, Flint.

Auch folgende Einteilung stellt Flint auf:

1. Dichotomie: Ältere Autoren, Ewart, Justesen, Minot.
2. Inäquale Dichotomie: Robinson (?), Blisnianskaja.
3. Monopodie: Aeby, Moser.

4. Monopodie mit Teilnahme der Endknospe: Willach, Narath, Nicolas und Dimitrowa.
5. Gemischte Monopodie und Dichotomie gleichzeitig: Stieda, Robinson.
6. Monopodie und Dichotomie nacheinander: His, D'Hardiviller, Huntington, Hesser, Flint.

In seiner ausführlichen Arbeit konstatiert Flint (*06 b*), dass, wenn eine von manchen Autoren angenommene seriale phylogenetische Verbindung zwischen der Anlage der Lunge und der Kiemen besteht, diese Verbindung beim Schwein verloren ist. Flint kommt schliesslich zum Resultat, dass die phylogenetische Beziehung zu der einfachen Lunge im monopodialen Wachstum des Stammbronchus und seiner Hauptzweige bei den Säugetieren zu sehen ist, worin sich ontogenetisch der Wachstumsprozess der einfachen Lungen wiederholt, ehe dieselben dichotomisch die peripheren atmenden Gebilde entstehen lassen, welche bei der Säugeratmung gebraucht werden. Monotremen und Marsupialier atmen schon zur Zeit, zu welcher nur der Stammbronchus und seine Hauptäste gebildet sind.

Schliesslich entfernt sich die Lehre Flints nicht wesentlich von der meinigen, da ja auch nach ihm die atmenden Räume der Säugetierlungen eben doch aus dem ursprünglich atmenden System, also meinen primären Atrien hervorgehen.

F. E. Schulze (*06*) kommt auf Grund neuer Untersuchungen zu folgenden Unterscheidungen hinsichtlich der Anordnung der Lufträume in der Säugetierlunge. Für ein baumartig verzweigtes System, welches aus einem Bronchiolus verus hervorgeht, schlägt er den Namen Arbor alveolaris (Alveolarbäumchen) vor. Ein solches Alveolarbäumchen besteht also aus dem (gewöhnlich vorhandenen) bronchiolus respiratorius oder einem Alveolargangstamm als Basalstück, den darauf folgenden mehr oder weniger reich verzweigten Ductuli alveolares oder Alveolargängen und deren letzten blindsackförmigen Ausläufern, den Sacculi alveolares oder Alveolarsäckchen.

Millers Atrium erkennt F. E. Schulze als einen eigenen typischen Abschnitt des respiratorischen Apparates der Säugetierlungen nicht an. Millers Atrium ist nach F. E. Schulze eben das letzte Ende eines Alveolarganges vor seinem Übergang in die terminalen Sacculi und Schulze hält die Auszeichnung dieser Stellen in dem respiratorischen Gangsystem der Lunge durch eine besondere Benennung (Atrium) für so wenig erforderlich oder auch nur zweckmässig, wie man an einem sich unregel-

mässig verzweigenden Baumast diejenigen Stellen, wo sich ein Ast in zwei oder mehrere Endäste teilt, als besondere typische Stellen charakterisieren und mit einem eigenen Namen, sondern einfach als Teilungsstellen zu bezeichnen pflegt.

Da F. E. Schulze unter den heute lebenden Kennern der Anordnung der Lufträume der Säugetierlunge wohl die erste Stelle einnehmen wird, muss es uns von grossem Wert sein, dass uns dieser berühmte Gelehrte, dessen Anschauungen hierin seit 25 Jahren die führenden geblieben sind, von neuem mit einer so vortrefflichen Darstellung beschenkt hat.

Bekanntlich (vergl. den VI. Teil meines Lehrbuches) ist in der 1846/47 erschienenen klassischen Arbeit Rossignols alles Wesentliche über die Anordnung der Lufträume enthalten, was die Forschung des Restes des 19. Jahrhunderts sich Mühe gab zu beschreiben, nicht zu beachten und in erster Linie — neu zu entdecken. Dieser Vorwurf trifft F. E. Schulze keineswegs, da derselbe bereits in seiner 1871 in Strickers Handbuch erschienenen Arbeit über die Lungen auf Seite 465 in einer Anmerkung beifügte, dass sich schon bei Rossignol „ähnliche Darstellungen vom Bau des Lungenparenchyms“ finden, wie sie Schulze nach eigenen Untersuchungen als richtig erkannte. Weniger vorsichtig waren darin andere Forscher und so werden heute in den weitesten Kreisen der Alveolargang Schulze, der Bronchiolus respiratorius Koelliker und das Atrium Miller als „Entdeckungen“ zugeschrieben. Nun darüber habe ich mich ja in diesen Ergebnissen und in meinem Lehrbuche genügend geäussert und ich hoffe, dass man in die Arbeit Rossignols etwas tiefer eindringen wird, als dies die Kürze und unvollständige Zusammenfassung der Resultate, welche Rossignol selbst seiner Arbeit beigab, erlaubt.

F. E. Schulze steht also bei aller Grösse doch bescheiden auf den Schultern seiner Vordermänner und seine Intoleranz gegen das Wort Atrium, das sich anderen doch so praktisch erwiesen hat, ist eigentlich nicht recht verständlich. Hat doch F. E. Schulze selbst einen Teil der atmenden Wege, von dem man, um seine Worte zu gebrauchen, auch sagen könnte, er ist der erste Abschnitt der atmenden Räume nach dem Bronchiolus respiratorius (oder, um bei seinem Beispiel zu bleiben, das Stück des Baumastes vor der Verzweigung in die Endäste) mit einem eigenen Namen „Alveolargang“ bezeichnet. Es war ja schliesslich gar nicht erforderlich, Rossignols „verengten Abschnitt“ in „Alveolargang“ umzutaufen. Die Bezeichnung „Gang“ wird sich hierfür, und dies wird F. E. Schulze wohl selbst finden, wenn er uns die Freude macht, seine Untersuchungen, wie er verspricht, fortzusetzen, überhaupt nicht auf alle Säugetiere strikte anwenden lassen. Und so möge er verzeihen, wenn die

Form der Rossignolschen „Öffnung" auch nicht überall genau der Form eines römischen Atriums entspricht.

Ich weiss nicht, ob F. E. Schulze das Bestreben in meinem Lehrbuche wahrgenommen hat, wo dies tunlich erschien, die Namen so zu wählen, dass sie über die in der Tierreihe oft so wechselnde Form der gemeinten Organe nichts aussagen. So habe ich z. B. an Stelle der immerhin eine bestimmte Form postulierenden Namen Trichter, Sack, Bläschen das indifferente Wort Endstück gewählt. Der Vorschlag F. E. Schulzes, das Atrium künftighin einfach als „Teilungsstelle" zu bezeichnen, würde diesen Ansprüchen der Indifferenz gewiss genügen, aber man weiss dann nicht, welche Teilungsstelle gemeint ist, und fügt man erklärend etwa bei „Teilungstelle des Alveolarganges in Endstücke", so wird die Bezeichnung zu lang. Ich habe daher das kurze Wort „Atrium" beibehalten, um so mehr, da dem Schöpfer dieses Namens W. S. Miller doch immerhin das Verdienst zukommt, diesen fast vergessenen, von Rossignol zuerst erkannten Abschnitt der atmenden Räume wieder in Erinnerung gebracht zu haben. Und es erscheint erforderlich und zweckmässig, für einen topisch gekennzeichneten und zudem entwickelungsgeschichtlich wie stammesgeschichtlich bedeutenden Abschnitt der atmenden Räume, wie ihn die „Öffnung" Rossignols darstellt, einen Namen zu haben, wie sehr, das zeigt der Umstand, dass dieser Abschnitt, wenn wir F. E. Schulze, dem Gegner des Namen Atrium folgen wollten, heute vergessen wäre, obwohl F. E. Schulze die Überlieferung Rossignols kannte.

F. E. Schulze teilt in dem ersten Kapitel seiner Arbeit noch zahlreiche wertvolle Einzelheiten mit, bezüglich derer auf die Originalarbeit verwiesen werden muss. Nur einiges sei hervorgehoben, so bemerkt F. E. Schulze, unter Hinweis auf die früheren Angaben von Justesen und Oppel das Fehlen eines Bronchiolus respiratorius bei verschiedenen Säugetieren.

Ohne Erwähnung der früheren Angaben Rossignols (vergl. mein Lehrbuch, Teil VI, S. 624—625) bemerkt F. E. Schulze, dass in die Bronchioli respiratorii nicht nur einfache Alveolen, sondern schon ganze Endstücke (Infundibula, Sacculi) seitlich einmünden können.

Hinsichtlich der Dichotomiefrage ist von Wert, dass F. E. Schulze die Art der Verzweigung in den Alveolarbäumchen sehr verschieden findet, sowohl bei den einzelnen Tierformen, als auch in ein und derselben Lunge. Im allgemeinen will er die Verzweigung als unregelmässig bezeichnen. Auch die Winkel, unter welchen die Gänge sich teilen, variieren oft in einer Lunge beträchtlich, von ganz spitzen bis zu nahezu 160°. Gewöhnlich beträgt der Teilungswinkel 30°—50°.

In gewissen Teilen der Lunge, so in den schmalen Randpartien und besonders in den frei vorragenden Zipfeln mancher Lungen kleiner Tiere pflegen die Alveolargänge auch bei sonst gesunden Exemplaren auffällig (wahrscheinlich abnorm) erweitert zu sein, während sie andererseits im Innern der Lunge meistens etwas enger sind als in der Nähe der Oberfläche. In entschiedenem Gegensatz zu Rossignol sowie zu der Mehrzahl der neueren Forscher tritt F. E. Schulze hinsichtlich der sog. Alveolenporen.

Rossignol (vergl. mein Lehrbuch, Teil VI, S. 627) hat zuerst in klarer Weise erkannt, dass die Alveolen eines und desselben Endstückes (Infundibulum, Sacculus) zwar miteinander kommunizieren, die Alveolen eines Endstückes dagegen mit denjenigen des benachbarten Endstückes nur durch Vermittelung des Bronchialrohres (resp. der zwischen Bronchialrohr und Infundibulum liegenden von Rossignol entdeckten Abschnitte). Rossignol hat dabei besonders hervorgehoben, dass auch die Alveolen eines und desselben Infundibulums durch vollkommene Scheidewände voneinander getrennt seien.

Neuerdings haben wieder einige Forscher (vergl. die früheren Bände dieser Ergebnisse und mein Lehrbuch, VI. Teil) auf die älteren Anschauungen aus der Zeit vor Rossignol zurückgegriffen, indem sie annehmen, dass benachbarte Alveolen sich ineinander öffnen können, dass also die Alveolensepten von Öffnungen durchbrochen sein würden. Für das Bestehen dieser sogenannten Alveolenporen ist nun auch F. E. Schulze (*06*) eingetreten.

Er beschreibt glattrandige, kreisförmige oder ovale Löcher in den Alveolensepten aller von ihm studierten Säugetierlungen, und zwar nicht nur bei alten, sondern auch bei ausgewachsenen jungen gesunden Tieren. Die Anzahl und Grösse dieser Löcher ist bei den verschiedenen Formen ausserordentlich verschieden. Auch variiert die Zahl und Verteilung der Poren bei ein und demselben Individuum in den einzelnen Lungenregionen ebenso wie ihre Anordnung und Menge in den einzelnen Alveolensepten erheblich. Spärlich findet F. E. Schulze Alveolenporen bei Edentaten, mässig häufig beim Menschen und bei den meisten grösseren oder mittelgrossen Haussäugetieren, reichlicher bei den Nagern, speziell bei der Ratte und der Maus, noch zahlreicher bei den Fledermäusen und zwar besonders bei den kleineren Formen der Gattung Vesperugo, am reichlichsten bei einigen Insektivoren, so besonders beim Zaunigel, beim Maulwurf und bei den Spitzmäusen, vor allem bei der kleinsten deutschen Spitzmaus (Sorex minutus).

Bei allen diesen Insektivoren stellen die Alveolensepten ein von verschieden grossen rundlichen Löchern durchbrochenes Gitterwerk dar, so

dass es unter Umständen schwer ist, an Schnitten die Abgrenzung der einzelnen Alveolen zu erkennen und man ein spongiöses Balkengerüst vor sich zu haben glaubt. Jedoch gelingt es in der Regel bald, sich zu orientieren, zumal mittels guter, für das Stereoskop angefertigter Diapositive.

Endlich stellt sich F. E. Schulze noch darin in schärfsten Gegensatz zu meiner Ansicht, nach der Alveolenporen den Atmungsmechanismus bei Säugetieren nur ungünstig beeinflussen könnten, indem er glaubt, dass eine weitgetriebene Perforation der Alveolensepta von grosser Bedeutung für die Erhöhung des Gasaustausches sein müsse, da hierbei die nur mit dünner Hülle umkleideten Kapillaren fast allseitig von Luft umspült sind, während sie in den wenig durchbohrten Septen anderer Säugetiere nur an zwei gegenüberliegenden Seiten mit der Luft in Berührung kommen.

Was zunächst die positiven Befunde F. E. Schulzes anlangt, so muss ich vorausschicken, dass derselbe die grosse Liebenswürdigkeit gehabt hat, mir einen Abzug einer seiner stereoskopischen Photographien zu übersenden. Ich genoss die Vergünstigung, das Bild mit den trefflichen Stereoskopen des physikalischen Kabinettes der Stuttgarter Technischen Hochschule ansehen zu dürfen und ich glaube, diejenigen Stellen, welche F. E. Schulze als Alveolenporen deutet, mit grosser Deutlichkeit gesehen zu haben. Im wesentlichen sind es die Räume, welche zwischen den in dem Bild sehr deutlich hervortretenden Blutkapillaren bleiben. Doch konnte ich an dem Schulzeschen Bilde nicht mit absoluter Sicherheit entscheiden, ob diese Räume einer Alveolenwand ermangeln oder nicht. Immerhin habe ich den Eindruck, dass die stereoskopische Untersuchung für die Entscheidung der Frage förderlicher sein wird, als die früher angewandten Leiminjektionen. Zweifellos wird auch die Färbung am Präparate selbst bei der stereoskopischen Untersuchung, und deren Heranziehung für die Lungenuntersuchung ist gewiss als neues grosses Verdienst F. E. Schulzes anzuerkennen, eindeutiger belehren, als dies die Photographie vermag.

Kurz möchte ich noch die oben erwähnten, sich gegenüberstehenden Anschauungen über Nutzen oder Schaden etwa vorhandener Alveolenporen für den Atmungsmechanismus beleuchten. Da bei der Atmung der Säugerlunge die Füllung der Alveolen wesentlich so erfolgt, dass sich die Alveolen mit dem Einströmen der Luft ballonartig aufblähen, so ist es klar, dass eine Öffnung etwa an der Kuppe des Ballons, durch welche die Luft sofort wieder ausströmen würde, der Aufblähung der Alveole und damit dem Atmungsmechanismus nicht nützlich wäre. Etwas anders verhält es sich an der Basis des Ballons, also an denjenigen Stellen der Alveolen, welche nahe den Firsten der Septen liegen. Diese Stellen werden

sich weit weniger dehnen als die Kuppe. Sind doch diese Stellen bei allen Säugetieren selbst bei Monotremen und Marsupialiern (vergl. meine diesbezüglichen Befunde in Semons Zool. Forschungsreisen Band 4, 1905) besonders durch die Anordnung der elastischen Fasern weit gefestigter, als die dünnere dehnbare Alveolenkuppe. Es wäre also theoretisch denkbar, dass an diesen Stellen der Septen nahe den Firsten etwa vorhandene Alveolenporen den Atmungsmechanismus nicht gerade stören müssten. Bei Vögeln, deren Atmungsmechanismus allerdings ein ganz anderer ist, indem hier eine Art Gebläsvorrichtung die Ventilation der viel starrer gebauten Lunge besorgt, wird sich ja eine ähnliche, durch die oben erwähnten G. Fischerschen Untersuchungen neuerdings gezeigte, viel reichhaltigere, einen vollständigen Kapillarplexus darstellende Verbindung der atmenden Endstücke für die Atmung geradezu nützlich erweisen. Wenn wir also mit F. E. Schulze annehmen wollen, dass etwa vorhandene Alveolenporen für die Atmung nützlich sein können, so muss es in diesem Sinne geschehen. Ohne natürlich die Lunge der Säugetiere direkt mit der Vogellunge vergleichen zu wollen, müssten wir doch in der bei beiden hierin beobachteten Übereinstimmung eine parallel laufende Weiterbildung sehen.

Schliesslich findet auch F. E. Schulze das Vorkommen seiner Poren im allgemeinen häufiger bei höherstehenden Säugetieren, als bei den von ihm untersuchten niederen Säugetieren. So glaube ich, dass der im 14. Band dieser Ergebnisse (S. 165) aus meiner Monotremenarbeit mitgeteilte Schluss, nach dem etwaige Alveolenporen durchaus nicht etwas allen Säugetieren Gemeinsames oder gar Altererbtes darstellen würden, sein Recht behält, auch wenn sich die Schulzeschen Poren bestätigen liessen.

Noch verweise ich auf die Arbeit Schulzes hinsichtlich zahlreicher Detailangaben betreffend die Grösse der Alveolen bei verschiedenen Säugetieren, die Anzahl der Alveolen und die Grösse der gesamten respiratorischen Fläche. Die grössten Alveolen fand er beim Faultier mit 400 μ Durchmesser und die kleinsten bei Sorex minutus mit 25 μ. Die Alveolenzahl berechnet Schulze für die Katzenlunge auf 400 Millionen und die gesamte respiratorische Fläche auf etwa 20 Quadratmeter. Beim Faultier berechnet er die Alveolenzahl auf 6250000 und die gesamte respiratorische Fläche auf fünf Quadratmeter. Die respiratorische Fläche der Katzenlunge ist also etwa viermal grösser als die der Faultierlunge. Diesen Unterschied bezieht Schulze darauf, dass die Katze als springendes Raubtier eine sehr kräftige Muskelaktion ausübt, daher einen besonders regen Stoffwechsel hat und somit eine grössere Respirationsfläche braucht,

als das träge Faultier. Für den erwachsenen Menschen berechnet Schulze 150 Millionen Alveolen und die gesamte respiratorische Fläche auf etwa 30 Quadratmeter.

Endlich beschliesst Schulze seine gehaltvollen Ausführungen mit Angaben über die Kapillarnetze der Alveolen. Hier teilt er, eine Angabe Millers bestätigend und erweiternd mit, dass nicht nur die Kapillarnetze der pleuralen Alveolenflächen, sondern aller derjenigen Alveolenflächen erheblich weitere Maschen haben (als die septalen), welche nicht an andere Alveolen grenzen. Es ist nach den Untersuchungen F. E. Schulzes das engmaschige Alveolenkapillarnetz stets nur auf jene dünnen Scheidewände beschränkt, welche entweder zwischen unmittelbar benachbarten Alveolen ausgespannt sind oder zwischen den mit dünnem respiratorischem Epithel gedeckten Regionen der Bronchioli respiratorii und den diesen anliegenden Alveolen benachbarten Alveolargängen, bezw. deren Sacculi, vorkommen.

Bremer (*04*) verdanken wir eine Arbeit über die Lunge des Opossum. Obwohl dieselbe 1904 erschienen ist, konnte mir dieselbe nicht so frühzeitig zugänglich gemacht werden, dass ich sie noch im 6. Teil meines Lehrbuches hätte berücksichtigen können. Ich bedauere dies um so mehr, als die von Bremer mitgeteilten Tatsachen in verschiedenen Punkten meine Auffassung der Marsupialierlunge wesentlich unterstützen.

Bremer hatte Gelegenheit, neugeborene Opossum von 10,5—12,5 cm Länge, weitere von 14 cm und junge und ältere erwachsene Tiere zu untersuchen und kommt zum Resultat, dass die Opossumlunge in ihrer Entwickelung den Übergang von der Reptilien- zur Säugetierlunge zeigt. Er stützt dies zum Teil auf das Verhalten des eparteriellen Bronchus und darauf, dass zur Reptilienlunge, welche Bremer nur aus Bronchi und Bronchioli bestehen lässt, ein neuer Apparat hinzukommt mit einem differenzierten und komplizierten System von Zweigen und mit zur Atmung besser geeigneten Wänden — den Infundibula der Lunge.

Wenn ich diese Dinge in meinem Lehrbuche, wie den Lesern dieser Ergebnisse bereits bekannt ist, etwas anderes ausgedrückt und jene atmenden Räume der Reptilien und der jungen Beuteltiere nicht dem Gebiet der luftleitenden Wege (Bronchi und Bronchioli), sondern dem Gebiet der bereits atmenden Wege zugewiesen habe (Atria), so stimmen Bremer und ich doch darin ganz überein, dass wir in jenem Verhalten der Beuteltiere etwas Ursprüngliches, Reptilienähnliches sehen. Ich allerdings möchte dies in dem Sinne einschränken, dass sich die bei Beuteljungen bestehenden Verhältnisse nicht direkt von niedrigen Vorfahren her vererbt haben.

Vielmehr glaube ich, dass die Jungen der Vorfahren der heutigen Beuteltiere einst mit einem vollkommener entwickelten Atmungsapparat atmeten und dass die heute bestehenden Verhältnisse sekundäre Erwerbungen in Anpassung an die Brutpflege darstellen. Allerdings mussten diese sekundären Erwerbungen sich am Atmungsapparat jedesmal manifestieren, ehe derselbe seine dem Säugetiertypus entsprechende Entwickelung erreicht. Und in diesem Sinne können wir bei den Atmungsorganen der Beuteljungen direkt von einer Reptilienähnlichkeit reden. Ja wir können in diesem Sinne auch annehmen, und ich mache Bremer wie auch Flint (*06b*) (s. o.), der derselben Ansicht ist, gerne diese Konzession, dass die Atmung der Beuteljungen tatsächlich in den Bronchi und Bronchioli erfolgt. Nur ist dem beizufügen, dass in diesen Bronchi und Bronchioli eben jene primären Atrien enthalten sind, an denen dann die später zu den Verhältnissen beim erwachsenen Säugetier führende Abgliederung sekundärer Atrien und der weiteren von Rossignol unterschiedenen Abschnitte der atmenden Räume sich vollzieht. Jedenfalls bleiben die Bremersche Detailschilderung und seine Abbildungen, so besonders über das atmende Epithel, welches die Endkammern der Opossumlunge auskleidet, von hohem Werte und seine Darstellungen bilden eine wesentliche Ergänzung zu dem, was ich an meinem Material sehen konnte, das, wie ich zu meiner Entschuldigung beifügen möchte, von Prof. Semon unter den schwierigsten Verhältnissen in der Wildnis konserviert worden war und über zehn Jahre im Spiritus lag, ehe ich es untersuchen konnte. Ich kann so sagen, die Bremerschen Abbildungen zeigen viel von dem, was ich abbilden konnte, vollkommener und manches mehr.

Ponzio (*06*) hat die Nervenendigungen in der Lunge beim Neugeborenen (Katze und Hund), sowie beim sechsmonatlichen menschlichen Fötus unter Anwendung der vitalen Methylenblaufärbung gesucht. Er beschreibt die Nerven der Blutgefässe sowie die grösseren und kleineren Bronchien, die Angabe früherer Untersucher zum Teil bestätigend, zum Teil erweiternd. Ein reiches Nervennetz konnte Ponzio im Lungenparenchym selbst zur Darstellung und Abbildung bringen. Er unterscheidet einen interalveolären und einen perialveolären Plexus, davon gehen variköse Fäden aus, durchbrechen die Basalmembran und bilden Plexus oder Netze interzellulär und perizellulär, zwischen deren Maschen die Epithelzellen liegen. Von diesen Netzen gehen noch feinere Fäden aus, welche in das Innere der Epithelzellen eindringen und dort mehr oder weniger gewundene Schleifen in der peripheren Zone bilden und von denen welche sehr nahe bis zum Kern reichen. — Das ist in der Tat alles, was man verlangen kann und es würde mich freuen, wenn recht vieles

von dem, was Ponzio für Nerven hielt, sich tatsächlich als solche erweisen würde. Bis dahin mag es genügen, hier zu konstatieren, dass wenigstens ein Teil der von Ponzio gezeichneten Netze in ihrer Anordnung sehr den elastischen Fasern gleichen, wie sie durch die neueren Untersuchungen festgestellt sind. Und wer kann stets mit Sicherheit entscheiden, was innerhalb der ausserordentlich dünnen Lungenepithelzelle und was über oder unter derselben liegt?

Boas (*06*) findet auf Grund mehrfacher Obduktionen und im Einklang mit der von Boas eingehend berücksichtigten und kritisch gesichteten Literatur, dass beim indischen Elephanten eine Pleurahöhle völlig fehlt, indem die Lungen überall durch Bindegewebe an die Brustkastenwand angelötet sind. Dieses Verhalten, auf das zuerst von Vulpian und Philipeaux im Jahre 1856 aufmerksam gemacht wurde, fasst Boas nicht mit Mojsisovics als Folge einer Pleuritis adhaesiva, sondern mit Miall und Greenwood als ein normales Verhalten auf, so dass wir hier einem dem Elephas indicus, wahrscheinlich der ganzen Elephantengattung, normal zukommenden Charakter gegenüberstehen.

Ebenso (wie Boas) kommt Ruge (*06*) zum Resultat, dass beim indischen Elephanten die allseitige Verwachsung der Lungen mit der Nachbarschaft als normaler Befund aufzufassen ist. Ruge bestätigt also das Fehlen der Pleurahöhlen beim indischen Elephanten und macht weitere makroskopische Mitteilungen über die Lappung und Lage der Lungen, bezüglich deren auf die Originalarbeit verwiesen wird.

Mensch.

Von den Ergebnissen Hasses (*05*), welche die Gleichzeitigkeit der Atmung und der Nahrungsaufnahme bei Säuglingen und das Schwinden dieser Gleichzeitigkeit im späteren Alter zum Vorwurf haben, war bereits im Abschnitt Verdauungsapparat die Rede.

Avellis (*06*) findet bei Sängern und Gesangschülern einen auffällig wohlgebauten und weiten Eingang in den Ventriculus Morgagni in ca. 150 Fällen. Die Konstanz der Rima ventriculi bei gesangstüchtigen Menschen weist wohl darauf hin, dass die Ventrikelgrösse zu der Gesangsproduktion in einem physiologischen Abhängigkeitsverhältnis steht. Aus der vergleichenden Physiologie mit dem Affenkehlkopf lassen sich irgendwelche begründete Schlüsse in dieser Hinsicht nicht ziehen, da die weichwandigen Affenluftsäcke zu Resonatoren wenig geeignet (Edm. Meyer, Arch. f. Lar. Bd. 12) und wohl eher Schreckmittel als Stimmverstärker sind und dazu dienen, den Feind durch den absonderlichen Anblick, den die absichtlich verdrehten Augen noch unterstützen, einzuschüchtern.

Lewis (*05*) hat das elastische Gewebe des menschlichen Larynx untersucht und beschreibt dasselbe eingehend in Bild und Wort unter besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Bänder (Conus elasticus, Ligamentum vocale, Membrana quadrangularis, Ligamentum ventriculare), sowie der vorderen Anheftung der Ligamenta vocalia, der Beziehung des Musculus vocalis zum Ligamentum vocale und des Ventriculus laryngis.

Fein, Johann (Die Stellung der Stimmbänder in der Leiche). Arch. f. Laryng. Bd. 2 Heft 1 1901) hatte behauptet, dass totgeborenen Kindern, welche nicht geatmet hatten, der Verschluss der Glottis eigentümlich sei, was von forensischer Wichtigkeit wäre. Demgegenüber findet Tamassia (*01*), dass sich zwischen der Glottis von Lungen, welche geatmet haben und der Glottis von Lungen, welche nicht geatmet haben, ein Unterschied absolut nicht feststellen lässt.

Citelli (*06*) findet im falschen (oberen) Stimmband beim Menschen in ca. 50 Prozent der Fälle einen oder zwei kleine Knorpel, mehr oder weniger dem freien Rand benachbart, von rundlicher Form, gewöhnlich nicht über 1 mm gross und von elastischer Struktur (Cartilagines vocales superiores). Diese Knorpel haben nichts mit dem von Mayer erwähnten Knorpel zu tun, man kann sie in jedem Alter finden, einschliesslich die letzten Monate des endouterinen Lebens; und wie beim Mann so beim Weib. Diese Sesamknorpel sind homolog entweder der vorderen Apophyse des Morgagnischen Knorpels vieler Tiere (in der Mehrzahl der Fälle), oder einer bei anderen Säugetieren vorhandenen Apophyse der Epiglottis mit dem falschen Stimmband (Teil des vorderen Knorpels) oder besser noch mit dem mit dem falschen Stimmband in Beziehung stehenden Knorpelzug, welcher früher (in der Phylogenese) den Morgagnischen Knorpel mit der Epiglottis verbunden hat.

Imhofer (*05*) beschreibt am Vorderende des Stimmbandes etwa $1^1/_2$—2 mm von der Cartilago thyreoidea, aber bereits im freien Teile, beim Menschen zwei kleine, 2—$3^1/_2$ mm lange gelbliche Knötchen als konstant eingelagerte Gebilde. Sie bestehen aus elastischen Fasern, niemals lassen sich Knorpelzellen in ihnen nachweisen. Die Knötchen sind zweckmässig als Noduli elastici chordae vocalis zu bezeichnen. Sie ändern im höheren Lebensalter ihre Konfiguration und stellen da gewissermassen ein Zentrum für die Durchsetzung des Stimmbandes mit elastischen Gewebselementen dar.

Lia Kaplan (*05*) fand an zweien unter 15 makroskopisch gesunden, in Serienschnitten untersuchten menschlichen Stimmbändern in der muskelfreien, Plattenepithel tragenden Stimmlippe Drüsen im Bereiche des Plattenepithels und deren Mündungen ganz nahe der Kante oder Spitze

des Keils. Kaplan scheint es demnach keinem Zweifel mehr zu unterliegen, dass Drüsen im Bereiche des Plattenepithel tragenden Teiles vorkommen und Ausführgänge fast an der Spitze der Stimmbänder münden, was bei der Entstehung von Neubildungen der Stimmbänder in Betracht zu ziehen ist.

In der Literaturbesprechung Kaplans, die jeder Quellennachweise ermangelt, sind die Autorennamen mit Vorliebe unrichtig angegeben, so figurieren Neumann, Rheyner, Cyon etc. statt Naumann, Rheiner, Coyne etc.

Clermont (*06*) hat die vor dem Kehlkopf gelegenen Bursae mucosae untersucht und fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: Vor dem Larynx kann man zwei verschiedene Bursae mucosae finden. Die Bursa thyreohyoidea liegt vor dem Winkel des Schildknorpels und vor dem mittleren Teil der Membrana thyreohyoidea. Ihre Form ist dreieckig, die Basis des Dreiecks entspricht dem Körper des Zungenbeins. Diese Bursa scheint nicht konstant zu sein. Die Bursa retrohyoidea ist klein und auf die hintere Fläche des Körpers des Os hyoideum begrenzt. Sie hat eine ovale Form mit der grossen Achse in der Horizontalen. Sie findet sich in 73 Prozent der Fälle und fehlt besonders beim Weibe. Eine dritte in der Literatur erwähnte subkutane Bursa, die Bursa praethyreoidea, hat Clermont bei keinem Falle gefunden und glaubt daher, dass dieselbe wenigstens nur in Ausnahmefällen vorkommt.

James Miller (*06*) hat unter Zuhilfenahme der neueren Färbemethoden die elastischen Fasern der Bronchien und der Lunge beim Menschen untersucht.

An den grösseren Bronchien unterscheidet er vier verschiedene Blätter von elastischen Fasern, eine subepitheliale Schicht längs- und ringförmig verlaufender Fasern unmittelbar unter der Basalmembran, eine breite Schicht dicker Längsfasern, eine Schicht von feinen, die Muscularis mucosae umhüllenden und durchschneidenden ringförmigen Fasern und endlich eine die Knorpel umhüllende Schicht. Diese Anordnung findet sich auch in der Trachea, doch sind hier die drei ersten Blätter im Vergleich zum Knorpelblatt unbedeutend. Von den grösseren gegen die kleineren Bronchien zu verschwinden diese elastischen Blätter mit Ausnahme des zweiten (der Längsschicht) allmählich. Zuerst schwindet die subepitheliale Schicht, die zu den Knorpeln und der Muskulatur gehörigen elastischen Fasern schwinden mit dem Aufhören dieser Bildungen. In den Endbronchien ist das elastische Gewebe auf eine einzige unmittelbar unter der Basalmembran gelegene Schicht reduziert, ähnlich verhält es sich in Alveolargängen, wo sich Verdickungen der elastischen Fasern um die

Öffnungen der Alveolen finden. Für die Endstücke (Infundibula) und Alveolen endlich bilden die elastischen Fasern keine kontinuierliche Schicht, sondern verlaufen in Form von Bändern und geschlängelten Fasern, welche unter dem Endothel liegen. In den Infundibula sind die Verdickungen an den Öffnungen der Luftsäcke (air-sacs) sehr zahlreich.

J. Miller lässt also in Infundibula noch air-sacs münden, was der klassischen Beschreibung Rossignols zuwiderläuft; die Infundibula wären dann nicht mehr Endstücke in dem von mir eingeführten Sinne, sondern Alveolengänge oder Atrien. Auch in der weiteren Beschreibung J. Millers betreffend die Anordnung der elastischen Fasern um die Alveolen kehrt die Angabe wieder, dass sich air-sacs in Infundibula öffnen. Ich möchte gegen eine solche Verrückung der klaren Rossignolschen Anschauungen (vergl. mein Lehrbuch und die früheren Bände dieser Ergebnisse) doch protestieren. Was sich noch teilt, ist nicht Infundibulum, sondern gehört zum verengten Abschnitt Rossignols (Schulzes Alveolengang). Die Infundibula sind Endstücke, in welche nichts mehr mündet als Alveolen.

Bei Beschreibung der unter der Pleura gelegenen elastischen Fasern hebt J. Miller hervor, dass es sich hier häufig um ein doppeltes Blatt handelt, wobei das zweite Blatt unmittelbar unter dem ersten liegt.

Sukiennikow (*03*) hat die topographische Anatomie der bronchialen und trachealen Lymphdrüsen beim Menschen untersucht und kommt zu folgenden Ergebnissen: Das Auftreten und die Gruppierung der tracheobronchialen und bronchopulmonalen Lymphdrüsen sind einer gesetzlichen Regelmässigkeit unterworfen. Die syntopischen Verhältnisse der Trachea und der Bronchien bringen drei abgegrenzte Zwischenräume hervor, welche von den tracheobronchialen Gruppen ausgefüllt sind. Wie die tracheobronchialen, so sind auch die bronchopulmonalen Lymphdrüsen stets an die Abgangswinkel der Bronchien bezw. deren Aste gebunden. Nach den Lagebeziehungen zu der Trachea, den Bronchien mit ihren Ästen und zu den Lungen und nach der Aufnahme der Lymphe aus diesen Organen sind zwei Hauptteile der sämtlichen hierher gehörenden Lymphdrüsen zu unterscheiden: Lymphoglandulae tracheobronchiales und L. bronchopulmonales. Von diesen wieder folgende L. tr. br. dextrae, sinistrae und inferiores s. bifurcationis, L. br. pulm. eparteriales, ventrales dextrae I, ventrales sinistrae I, ventrales dextrae II usw. Die Beziehungen dieser Lymphdrüsengruppen zu den Nachbarorganen ergeben sich aus der Beschreibung der Begrenzung der entsprechenden Zwischenräume. Die vorwiegend anterolaterale Lage sämtlicher hier in Betracht kommender Lymphdrüsen, besonders der tracheobronchialen Gruppen, macht die Möglichkeit der perkutorischen Diagnose bei deren Vergrösserung zweifelhaft.

Councilman (*01*) schreibt, dass die Läppchen eine Einheit in der Anatomie und Pathologie der Lunge bilden und entsprechend der Entwickelung des Organs in der Grösse variieren. Beim Erwachsenen haben sie einen Durchmesser von 1—3 cm und bei Kindern von 2—8 Jahren einen solchen von 0,5—1,5 cm. Nahe der Pleura sind sie dreieckig, die Basis des Dreieckes liegt gegen die pleurale Oberfläche. An ihrer Spitze treten Bronchus und Arterie ein und verzweigen sich durch das ganze Läppchen. Die grösseren Venen beginnen an der Peripherie des Läppchens in den Bindegewebssepten, welche die Läppchen trennen. Councilman meint, dass die Bezeichnung Acinus für die letzte Teilung der Lunge gebraucht werden sollte. Er fand zwei Arten von Lymphgefässen, welche im Acinus beginnen: 1. Zentrale in Relation mit der Pulmonalarterie und 2. andere in dem Interlobulargewebe, welche sich in die Lymphgefässe der Pleura öffnen. Die meisten Lymphgefässe findet man in dem inter- und intralobularen Gewebe. Er konnte keine Verbindung zwischen den interlobulären und perilobulären Lymphgefässen finden, glaubt aber, dass diese vorhanden sein müsse.

Spitzka (*04*) findet, dass das Lungengewicht von durch Elektrizität hingerichteten Verbrechern bedeutend kleiner ist, als das gewöhnlich in den Lehrbüchern angegebene. Er erklärt dies durch die Todesart, Nicht-Gerinnung des Blutes und Kontraktion der Gefässwände, wodurch ermöglicht wird, das Gewicht der Lunge allein festzustellen, nicht wie bei anderer Todesart, mit einer wechselnden Menge von Blut und Serum.

Gilbert und Jomier (*05a*, *05b*, *05c*) beschreiben in drei aufeinanderfolgenden Mitteilungen die Lokalisation von Fett und Staub in der Lunge. Sie schildern grosse zusammenhängende Fettblöcke, welche die Kapillaren der Lunge zeigen, ferner das Fett, welches die Staubzellen aufnehmen können, endlich das Fett im Zellfettgewebe um die knorpelhaltigen Bronchien, im Alveolarepithel und im Bronchialepithel. Die beiden Autoren stellen sich vor, dass das Fett durch die Arteria pulmonalis in die Lunge gelangen und im Lumen einiger von den Kapillaren dieser Arterie festgehalten werde und dort die grossen zusammenhängenden Fettblöcke bilden würde. Ein Teil dieses Fettes würde nach längerem oder kürzerem Festliegen der allgemeinen Zirkulation durch die Vena pulmonalis zurückgegeben werden, ein weiterer Teil würde an Ort und Stelle verbraucht werden und ein Teil endlich würde in die Bronchien durch Vermittelung von gekörnten Fettzellen der Alveolarwände und der Bronchialschleimhaut ausgestossen werden. Es würde demnach in der Lunge ein ähnlicher, wenn auch weniger lebhafter Exkretionsvorgang stattfinden, wie in der Leber.

VIII.

Über die Entwickelung und Bedeutung der Mesenterien und der Körperhöhlen bei den Wirbeltieren.

Von

Ivar Broman, Lund.

Mit 42 Figuren im Text.

Literatur:

Die mit * bezeichneten Arbeiten waren mir nicht zugänglich.

Adami (1898), The great Omentum. The Philadelphia. Med. Journ. 26. Febr. 1898.

Ancel et Sencert (1903 : 1), Morphologie du péritoine. Les ligaments hépatiques accessoires chez l'homme. Journal de l. Anat. et de la Physiol. Anné 39. Nr. 4. p. 353.

Dieselben (1903 : 2), Sur le petit épiploon, le ligament hépato-duodéno-épiploïque. Bibliographie anatomique. T. XII. p. 1.

Dieselben (1903 : 3), Nouvelles recherches sur le ligament cysto-duodéno-épiploïque. Bibliographie anat. T. XII. p. 102.

Anderson, R. J. (1883), The arrangement of the peritoneum in man and other animals. The Dublin quaterly Journ. of med. Sc. Vol. 76. p. 180.

Balfour, F. M. (1881), Handbuch der vergleichenden Embryologie. Aus dem Englischen übersetzt von Vetter. Bd. II. S. 561. Jena.

Derselbe und Parker, W. N. (1882), On the structure and development of Lepidosteus. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. 173. P. II. London.

*Baraban (1889), Recherches sur la soudure des feuillets de l'épiploon humain. Revue médicale de l'Est.

Bertelli, D. (1901), Sviluppo e conformazione delle pleure negli uccelli. Monit. Zool. Ital. Anno 12. Nr. 4. p. 96—103. Nr. 5. p. 118—128. Zit. nach Holls Referat in Schwalbes Jahresber. N. F. Bd. 7. III. S. 284.

Boas, J. E. V. (1906), Fehlen der Pleurahöhlen beim indischen Elefanten. Gegenbaurs Morphol. Jahrb. Bd. 35. S. 494. Leipzig.

Böhi, U. (1904), Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Leibeshöhle und der Genitalanlage bei den Salmoniden. Gegenbaurs Morphol. Jahrb. Bd. 32. S. 505—586.

Brachet, A. (1895), Recherches sur le développement de la cavité hépato-entérique de l'Axolotl et de l'arrière cavité du péritoine chez les Mammifères (Lapin). Archiv de Biologie T. 13. p. 559.

Derselbe (1896), Sur le développement de la cavité hépato-entérique chez les Amphibiens. Anat. Anz. Bd. XI. p. 641.

Derselbe (1898), Die Entwickelung der grossen Körperhöhlen und ihre Trennung voneinander. (Perikardial-, Pleural- und Peritonealhöhle). Die Entwickelung der Pleuro-Perikardialmembran und des Zwerchfelles. Ergebnisse d. Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. VII. S. 886—936.

Broesike (1891), Über intraabdominale (retroperitoneale) Hernien und Bauchfelltaschen nebst einer Darstellung der Entwickelung peritonealer Formationen. Berlin.

Broman, Ivar (1895), Beschreibung eines menschlichen Embryo von beinahe 3 mm Länge mit spezieller Bemerkung über die bei demselben befindlichen Hirnfalten. Morphol. Arbeiten herausgeg. v. Schwalbe. Bd 5. H. 2. S. 202.

Derselbe (1902), Über die Entwickelung des Zwerchfelles beim Menschen. Verhandl. d. anat. Gesellsch. in Halle a. S. S. 16.

Derselbe (1904), Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis und ähnlicher Rezessbildungen bei den Wirbeltieren. Wiesbaden. (Verlag von J. F. Bergmann).

Derselbe (1905), Über die Entwickelung der Mesenterien, der Leberligamente und der Leberform bei den Lungenfischen. Semons Zool. Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel. Bd. I. S. 587—640. (Jenaische Denkschriften. Bd. IV.) Jena.

Brouha (1898), Recherches sur le Développement du Foie, du Pancréas, de la Cloison mésentérique et des Cavités hépato-entériques chez les Oiseaux. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. T. 34. p. 338.

Butler, Gerard W. (1889), On the Subdivision of the Body-cavity in Lizards, Crocodiles and Birds. Proceedings of the Zool. Society of London. p. 452.

Derselbe (1889), On the Relations of the Fatbodies of the Sauropsida. Proceed. Zool. Soc. London. p. 602.

Derselbe (1892), On the Subdivision of the Body-cavity in Snakes. Proceed. of the Zool. Soc. London. p. 477.

*Cornil et Carnot (1898), Réparation des plaies de l'uretère et de la vessie. Acad. de méd. Févr. 1898. La semaine médicale. Zit. nach Schiefferdecker (1906).

*Dieselben (1898), De la cicatrisation des plaies du foie. Ebenda. Zitiert nach Schiefferdecker (1906).

*De Renzi et Boeri (1902), Sull' azione protettrice dell' epiploon. Riforma medica. Vol. IV. Zit. nach Pirone (1904) und Schiefferdecker (1906).

Dudgeon, L., and Ross, A. (1906), Experiments on the great omentum. American Journ. of med. sciences. Vol. 132. Nr. 1. p. 37—41.

Dudgeon and Sargent (1905), The Bacteriology of Peritonitis. Constable. London. Zit. nach Dudgeon and Ross (1906).

Durham, H. (1897), The Mechanism of Reaction to Peritoneal Infection. Journ. Path. and Bact. Vol. IV. p. 338—382.

Eccles (1894), The great omentum. Notes on its Development, Anatomy, Physiology and Pathology. St. Bartholomew's Hospit. Rep. Vol. 30. p. 81—110.

Endres (1892), Anatomisch-entwickelungsgeschichtliche Studien über die formbildende Bedeutung des Blutgefässapparates unter besonderer Berücksichtigung der damit verbundenen mechanischen Einflüsse. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 40. S. 435.

Gianelli (1904), Sur le développement de la cavité hépato-entérique chez les amphibiens. Ref. von Fusari („Revue d'anatomie") in Arch. ital. de Biologie. T. XL. Fasc. II. Jan. 1904. p. 321.

Goette (1875), Die Entwickelungsgeschichte der Unke. Leipzig.

Günther, A. (1872), Description of Ceratodus, a genus of Ganoid Fishes, recently discovered in rivers of Queensland, Australia. Phil. Transactions of the R. Soc. of London. V. 161. P. II. London.

Hansen, Valentinus (1834), Peritonaei humani anatomia et physiologia. Diss. Berolini.

*Heger, F. (1904), Contribution à l'étude expérimentale des fonctions du grand épiploon. Institute Solvay. Trav. labor. physiol. publiés v. Paul Heger. T. VI. Fasc. 2. p. 79—107. Cit. nach Heusner (1905).

Hennecke (1836), De functionibus omentorum in corpore humano. Diss. Gottingae.

*Hennig (1879), Wachstumsverhältnisse der Frucht und ihrer wichtigsten Organe in den verschiedenen Monaten der Tragzeit. Arch. f. Gynäkologie. XIV. Zit. nach Preyer (1885).

Hertwig, Oskar (1906), Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere. 8. umgearbeitete und erweiterte Auflage. Jena. p. 360.

Heusner, L. (1905), Die physiologische Bedeutung des grossen Netzes. Münchener med. Wochenschr. Nr. 24.

His, W. (1868), Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbeltierleibes. Die erste Entwickelung des Hühnchens im Ei. Leipzig.

Derselbe (1880), Anatomie menschlicher Embryonen. I. Embryonen des ersten Monats. Leipzig.

Hochstetter (1888:1), Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Venensystems der Amnioten. I. Hühnchen. Morphol. Jahrb. Bd. 13. S. 582.

Derselbe (1888:2), Zur Morphologie der V. cava inferior. Anat. Anz. Jahrg. III. S. 867.

Derselbe (1888:3), Über das Gekröse der hinteren Hohlvene. Ebenda. S. 965.

Derselbe (1899), Über partielle und totale Scheidewandbildung zwischen Pleurahöhle und Peritonealhöhle bei einigen Sauriern. Morphol. Jahrb. Bd. 27. p. 263.

Howes, G. B. (1890), On the visceral anatomy of the Australian Torpedo (Hypnos subnigrum), with especial reference to the suspension of the Vertebrate alimentary canal. Proceedings of the scientific Meetings of the Zool. Soc. of London. p. 669.

Huschke (1844), Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen des menschlichen Körpers. v. Sömmerings Handbuch „vom Baue des menschlichen Körpers". Leipzig. S. 201.

Hyrtl, J. (1845), Lepidosiren paradoxa. Abhandl. der K. böhm. Ges. d. Wiss. 5. Folge. Bd. III. Prag.

Klaatsch (1892), Zur Morphologie der Mesenterialbildungen am Darmkanal der Wirbeltiere. Morphol. Jahrb. Bd. 18. S. 385 u. 609.

Koelliker, A. (1879), Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. 2. Aufl. Leipzig.

Laguesse, E. (1890), Recherches sur le développement de la rate chez les poissons. Thèse. Paris.

*Lawson Tait. (1895), Note on a rare condition of the omentum. The Lancet. Zit. nach Schiefferdecker (1906).

Loghem, J. J. van (1903), Das Kolon und Mesokolon der Primaten. Petrus Camper. Neederlandsche Bijdragen tot de Anatomie. 2. Deel. 3. Aflev. p. 350—437.

Lockwood (1884), The development of the great omentum and transverse mesocolon. Journ. of Anat. and Phys. Vol. 18.

*Maffucci (1882), Sull' assorbimento del peritoneo. — Giornale internazionale delle Scienze med. Anno IV. Zit. nach Muscatello (1895).

Mall, Franklin (1890), Development of the lesser peritoneal cavity in birds and mammals. Journ. of Morphology. Vol. 5. p. 165.

Mall, Franklin (1897), Development of the human coelom. Journ. of Morphol. Vol. XII. Nr. 2. p. 395—453. Boston.

Mathes (1895), Zur Morphologie der Mesenterialbildungen bei Amphibien. Morphol. Jahrb. Bd. 23. S. 256.

Meckel (1817), Bildungsgeschichte des Darmkanales der Säugetiere und namentlich des Menschen. Deutsch. Arch. f. d. Physiol., herausgeg. von Meckel. Bd. III. S. 1—84.

Derselbe (1829), System der vergleichenden Anatomie. Bd. IV. S. 219. Halle.

Miall und Greenwood (1879), Anatomy of the Indian Elephant. Journ. Anat. and Physiology. Vol. 13. p. 44. Zit. nach Boas (1906).

Milian, G. (1899), La mobilité défensive de l'épiploon. Gaz. des Hôp. LXXII. 74. Ref. in Schmidts Jahrb. Bd. 265. 1900. S. 236.

*Milton, H. M. N. (1895), Note on a rare condition of the omentum. The Lancet. Zit. nach Schiefferdecker (1906).

*Mojsisovics (1883), Nachtr. zur Anatomie von Loxodon africanus. Mitt. des naturw. Vereins für Steiermark. S. 171. Zit. nach Boas (1906).

Morison, R. (1906), Remarks on some functions of the omentum. British med. Journal Nr. 2350. p. 76—78.

Müller, Johannes (1830), Über den Ursprung der Netze und ihr Verhältnis zum Peritonealsacke beim Menschen, aus anatomischen Untersuchungen an Embryonen. Meckels Arch. f. Anat. u. Phys. S. 395.

Muscatello, G. (1895), Über den Bau und das Aufsaugungsvermögen des Peritoneum. Virchows Arch. Bd. 142. S. 327—359.

Owen, R. (1840), Description of the Lepidosiren annectens. Transactions of the Linnean Society of London. Vol. 18. P. III. London.

Derselbe (1846), Lectures on the comparative anatomy and physiology of the vertebrate animals. P. I. Fishes. London.

Pérignon (1892), Etude sur le développement du péritoine dans ses rapports avec l'évolution du tube digestif et de ses annexes. Thèse. Paris.

Phisalix (1885), Recherches sur l'anatomie et de la physiologie de la rate chez les Ichtyopsidés. Thèse de Paris.

Derselbe (1888), Étude d'un embryon humain de 10 millimètres. Arch. de Zool. expérim. et gén. II. Série. T. 6. p. 279.

Piper, H. (1902), Über ein im Zieglerschen Atelier hergestelltes Modell eines menschlichen Embryos von 6,8 mm Nackenlinie. Anat. Anz. Bd. 21. S. 541.

Pirone, R. (1904), Sur la fonction protectrice du grand épiploon. Archiv. italiennes de Biol. T. XL. Fasc. 2. p. 300.

Preyer, W. (1885), Spezielle Physiologie des Embryo. Leipzig.

Rathke, H. (1824), Über den Darmkanal und die Zeugungsorgane der Fische. Beiträge zur Geschichte der Tierwelt, II. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. Bd. I. H. 3. Halle.

Ravn, E. (1887), Vorläufige Mitteilung über die Richtung der Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle in Säugetierembryonen. Biolog. Zentralbl. Bd. 7. Nr. 14. Sept. 1887 S. 425.

Derselbe (1888), Om dannelsen of skillevaeggen mellem bryst- og bughulen hos patte dyrs fostre. Dissert. Köbenhavn.

Derselbe (1889 : 1), Über die Bildung der Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle in Säugetierembryonen. Arch f. Anat. u. Phys. Anat. Abt. Leipzig. S. 123.

Derselbe (1889 : 2), Untersuchungen über die Entwickelung des Diaphragmas und der benachbarten Organe bei den Wirbeltieren. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt. S. 412.

Derselbe (1896), Die Bildung des Septum transversum beim Hühnchen. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt. S. 156.

Retzius, Anders (1830), Anatomisk undersökning öfver några delar of Python bivittatus jemte comparativa anmärkningar. Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar för år 1829. Stockholm. p. 89.
Robinson, Byron (1895), The Peritoneum of the dog. The American Practitioner and News. Vol. XX. p. 368—376.
Derselbe (1896), Studies in the Peritoneum, its Arrangement in Animals. Journ. of Anat. and Phys. Vol. 30. p. 349.
Derselbe (1899), The Peritoneum. I. Histology and Physiology. 2. ed. Chicago. S. 398.
Derselbe (1900), The Peritoneum — Anatomy, Physiology and Pathology. Medical. Record. Vol. 58. p. 126—133. Newyork.
Roger (1898), Rôle protecteur du grand épiploon. La semaine Médicale. T. 18. p. 79.
Ruge, Georg (1906), Form des Brustkorbes und Lagerung der Lungen im Brustkorbe beim indischen Elefanten. Gegenbaurs Morphol. Jahrbuch. Bd. 35. S. 496—505. Leipzig.
Schiefferdecker, P. (1906), Über einen Fall von rudimentärem grossen Netz beim Menschen und über die Bedeutung des Netzes. Deutsch. med. Wochenschr. Jahrg. 32. Nr. 25. S. 988—991.
Semon, R. (1901), Normentafel zur Entwickelungsgeschichte des Ceratodus Forsteri. In Keibels Normentafel zur Entwickelungsgeschichte der Wirbeltiere. H. 3. Jena.
*Smith, J. G. (1895), Note on a rare condition of the omentum. The Lancet. Zit. nach Schiefferdecker (1906).
Stoss (1890), Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Entwickelung des Verdauungskanals der Wiederkäuer. Deutsche Zeitschr. f. Tiermedizin u. vergl. Pathol. Bd. 16. S. 96—124.
Derselbe (1892), Untersuchungen über die Entwickelung der Verdauungsorgane, vorgenommen an Schafsembryonen. Dissert. phil. Leipzig.
Strahl, H. und Carius, F. (1889), Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Herzens und der Körperhöhlen. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt. S. 231—248.
Swaen (1896), Recherches sur le développement du foie du tube digestif de l'arrièrecavité du péritoine et du mésentère. Journal de l'Anat. et de la Phys. Bd. 32. p. 1.
Derselbe (1897), Recherches sur le développement du foie du tube digestif de l'arrièrecavité du péritoine et du mésentère. II. Ebenda. Bd. 33.
Derselbe (1899), Nouvelles recherches sur le développement du grand épiploon et des mésocolons chez les embryons humains. Bull. de l'Acad. royale de méd. de Belgique IV. Série. T. 13. p. 147.
Tarenetzky (1881), Beiträge zur Anatomie des Darmkanales. Mem. de l'Acad. imp. de St. Pétersbourg. T. 28.
Thiele, Joh. (1902), Zur Cölomfrage. Zool. Anz. Bd. 25. Nr. 661. S. 82—84. Zit. nach Holls Referat in Schwalbes Jahresber. N. F. Bd. 8. III. p. 353.
Toldt, C. (1879), Bau und Wachstumsveränderungen der Gekröse des menschlichen Darmkanales. Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Kl. Bd. 41.
Derselbe (1889), Die Darmgekröse und Netze im gesetzmässigen und gesetzwidrigen Zustand. Ebenda Bd. 56. S. 1.
Derselbe (1893 : 1), Über die massgebenden Gesichtspunkte in der Anatomie des Bauchfelles und der Gekröse. Ebenda. S. 63.
Derselbe (1893 : 2), Über die Geschichte der Mesenterien. Verhandl. der Anat. Gesellsch. in Göttingen. S. 12 (30—34).
Derselbe (1894), Bauchfell und Gekröse. Ergebnisse der Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. III. S. 263—273.
*Treitz (1857), Hernia retroperitonealis. Ein Beitrag zur Geschichte innerer Hernien. Prag.
Völker, Otomar (1902, Über die Entwickelung des Diaphragmas beim Ziesel (Spermophilus citillus). Bibliographie anatomique. T. X. p. 240—259.

*Vulpian und Philipeaux (1856), Note sur le coeur, la foie et les poumons d'un éléphant. Ann. d. scienc. nat. Zool. 4. Sér. T. 5. p. 183. Cit. nach Boas (1906).

Wiedersheim (1879), Die Anatomie der Gymnophionen. Jena.

Winslow (1718), Nouvelles observations anatomiques sur la situation et la conformation de plusieurs viscères. Histoire de l'Académie royal des Sciences. Année 1715. Paris. p. 234.

*Witzel, O. (1905), Diskussion zu dem Vortrage von Heusner (1905). Verhandl. der Niederrhein.-westfäl. Gesellsch. f. Gynäk. Zit. nach Schiefferdecker (1906).

Ziegler, Heinrich Ernst (1898), Über den derzeitigen Stand der Cölomfrage. Verhandl. d. Deutschen Zool. Gesellsch. Leipzig.

Zoerner (1881), Bau und Entwickelung des Peritoneum. Diss. Halle.

Zuckerkandl, E. (1900), Zur Anatomie von Chiromys Madagascariensis. Denkschr. Kais. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturwiss. Kl. Bd. 68. S. 89—200.

Inhalt.

I. Über die Entwickelung der Mesenterien und der Körperhöhlen[1]).

A. Primitive Anordnung der Mesenterien. Die Entwickelung der einfachen Mesenterien und Körperhöhlen.

„Die Entstehung der Mesenterien ist so eng an die Bildung des Cöloms geknüpft, dass eine rationelle Beschreibung der Mesenterialentwickelung mit Notwendigkeit auch die Cölombildung gleichzeitig behandeln muss.

Da nun das intraembryonale Cölom bei den Wirbeltieren — so viel wir bis jetzt wissen — ursprünglich paarig ist, so versteht sich von selbst, dass der Darm (und das Herz) sowohl dorsal- wie ventralwärts eine primäre Verbindung mit den betreffenden Körperwänden haben muss. Wenn wir also unter dem Namen „Mesenterium" nur eine Verbindung des Darmes mit der Körperwand (gleichgültig, ob diese Verbindung membranös ist oder nicht) verstehen wollen, können wir also Balfours (1881) Hypothese akzeptieren, dass alle Wirbeltiere in der Ontogenie ursprünglich sowohl ein dorsales als ein ventrales vollständiges Mesenterium besitzen" (Broman, 1905).

Die Beobachtungen von Strahl und Carius (1889) über die Cölombildung bei Reptilien, Vögeln und Säugetieren bestätigen diese Hypothese, wenn auch daraus hervorgeht, dass das Mesenterium ventrale meistens nur sehr kurze Zeit existiert.

Die Annahme von Mall (1897), dass beim menschlichen Embryo ein Mesenterium ventrale nie zur Anlage kommen sollte (weil das intraembryonale Cölom hier durchweg durch die Ausdehnung eines einfachen extraembryonalen Cöloms gebildet werde) und dass also sogar das in der Leberhöhe persistierende Mesenterium ventrale als kein wahres solches, sondern als eine sekundäre Bildung zu betrachten wäre, braucht, glaube ich, durch Nachuntersuchungen bestätigt zu werden.

Für die Richtigkeit der Balfourschen Hypothese sprechen auch die neueren Untersuchungen von Böhi (1904) und mir (Broman 1905).

Böhi führte die betreffende Untersuchung an Forellen- und Lachsembryonen aus. Die erste Anlage einer Leibeshöhle trat hier paarig in der Kopfgegend auf (bei Forellenembryonen vom 24. Tage nach der Be-

[1]) Nur das intraembryonale Cölom wird hier behandelt und zwar nur insofern es für die Formentwickelung der Mesenterien bedeutungsvoll ist. Betreffs der Entwickelung und Trennung der Körperhöhlen im übrigen siehe Brachet (1898).

fruchtung). Erst bei 28 Tage alten Forellenembryonen vereinigen sich die beiden Cölomsäcke von rechts und links, indem das Mesenterium ventrale (unmittelbar hinter dem Herzen) anfängt defekt zu werden.

Bei Embryonen von Ceratodus Forsteri habe ich (Broman, 1905) neulich feststellen können, dass nicht nur der Darm, sondern auch das Herz ursprünglich sowohl ein dorsales, wie ein ventrales Mesenterium, bezw. Mesocardium besitzt.

Zuerst und zwar beim Ceratodus-Embryo von Semons (1901) Stadium 30 entstehen die paarigen Perikardialhöhlen. Etwas später (im Stadium 34) entstehen zwei primitive Peritonealhöhlen, welche zu dieser Zeit weder unter sich, noch mit den (schon zu einer Höhle verschmolzenen) Perikardialhöhlen kommunizieren. Erst im Stadium 45 verbindet sich die Perikardialhöhle mit den beiden primitiven Peritonealhöhlen zu einer gemeinsamen Körperhöhle.

Dieses letztgenannte, anscheinend sehr einfache Verhalten des Cöloms ist durch partielles Zugrundegehen des ventralen Mesenteriums entstanden und also schon als eine Komplikation zu betrachten.

B. Komplikationen der Mesenterien und Körperhöhlen.

Es versteht sich fast von selbst, dass alle wesentlichen Veränderungen der einfachen Mesenterien zu entsprechenden Veränderungen der Körperhöhlen führen müssen; und umgekehrt, dass Veränderungen, welche in erster Linie die Körperhöhlen betreffen, auch die Mesenterien beeinflussen müssen.

Diese Veränderungen, welche mehr oder weniger ausgesprochen bei allen Wirbeltieren auftreten, komplizieren oft das Aussehen der Mesenterien, bezw. der Körperhöhlen so stark, dass das ursprüngliche Verhalten derselben bei erwachsenen Tieren gar nicht mehr zu erkennen ist.

Die betreffenden Komplikationen kann ich nun auf Grund der in meiner Monographie: „Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis und ähnlicher Rezessbildungen bei den Wirbeltieren" (Wiesbaden, 1904) publizierten Untersuchungen folgendermassen klassifizieren:

1. Komplikationen durch das Auftreten von Mesenterialrezessen.
2. Komplikationen durch sogen. „sekundäre Veränderungen", und zwar:
   a) durch Defektbildungen;
   b) „ sekundäre Verwachsungen;
   c) „ Rückbildung der Rezesse;

d) durch Umwandlung membranöser Mesenterien in seröse Bekleidungen einwachsender Organe oder in seröse Bekleidung der Cölomwände;

e) „ sekundäre Verschiebungen und Rotationen der Organe und

f) „ exzessives Wachstum gewisser Mesenterialpartien.

1. Komplikationen durch das Auftreten von Mesenterialrezessen.

Wenn taschenförmige Rezessbildungen in einem einfachen Mesenterium auftreten, spalten sie von diesem Nebenmesenterien (Nebengekröse, Ravn, 1896) ab (Fig. 1), welche — je nach der verschiedenen Grösse und Ausdehnung der betreffenden Rezessbildungen — sehr verschiedenartige Relationen bekommen (vergl. Fig. 2 u. 3) und die mesenterialen Verhältnisse stark komplizieren können. Diese Nebengekröse kommen unter Umständen entweder primär oder sekundär mit anderen Organen (z. B. Lungen, Leber) in Verbindung, für welche sie dann als Ligamente fungieren (vergl. Fig. 1—3).

Literatur über die Entwickelung der Mesenterialrezesse.

Solche Nebenmesenterien waren bekannt, ehe man die sie veranlassenden Rezessbildungen als solche erkannt hatte. Beim Hühnerembryo hat zuerst His (1868) ein Lebergekröse abgebildet, „welches rechts vom Magen und dem Netzbeutel zur ursprünglichen Gekrösewurzel aufsteigt" (Goette, 1875). Eine entsprechende Gekrösebrücke, welche den „Netzbeutel" rechts begrenzt und „das Mündungsstück der hinteren Hohlvene vom Herzen und der Leber zur Wirbelsäule hinaufleitet", fand Goette 1875) beim Bombinatorembryo.

Bei einem menschlichen Embryo aus der vierten Woche beobachtete Toldt (1879) ein ähnliches rechtsseitiges Nebengekröse. Dasselbe wurde dann von His (1880) bei menschlichen Embryonen von etwa 7 mm Länge als eine Falte beschrieben, die „rechts vom Omentum minus selbständig vom Magengekröse bezw. von der hinteren Bauchwand aus an den Spiegelschen Lappen" der Leber herantritt und offenbar dazu bestimmt ist, „späterhin die Vena cava aufzunehmen". His beschreibt auch die von diesem Nebenmesenterium lateral begrenzte, kaudalwärts offene Rezessbildung, welche er „Recessus superior des Saccus omentalis" benennt. Die Eingangsöffnung des Rezesses bezeichnet er als Foramen Winslowi.

Eingehender wurden indessen solche Nebengekröse und die sie veranlassenden Rezessbildungen erst von Ravn (1887, 1888, 1889:1) und Hochstetter (1888:3) untersucht. Bei Kaninchenembryonen fand Ravn nicht

nur an der rechten Seite des Hauptgekröses, sondern auch an der linken Seite desselben ein Nebengekröse und einen Hand in Hand hiermit entstandenen, kaudalwärts offenen Mesenterialrezess. Dieses linksseitige Nebengekröse hatte indessen nur ein sehr kurzes Dasein. Wahrscheinlich

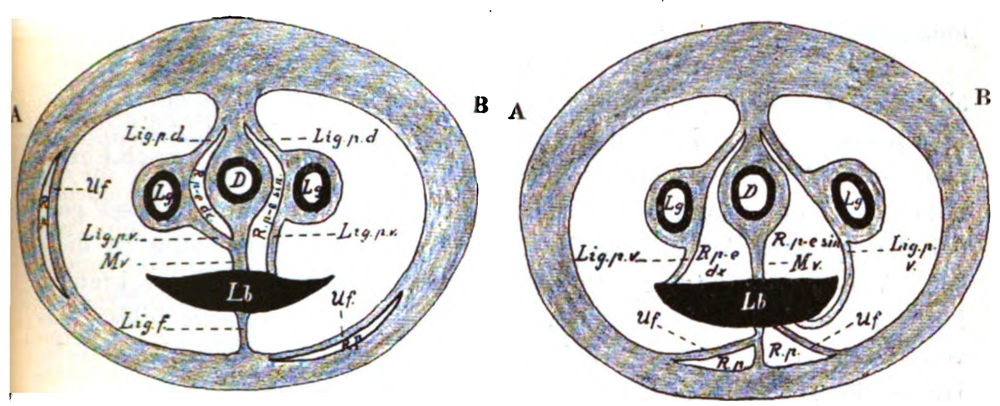


Fig. 1.


Fig. 2.

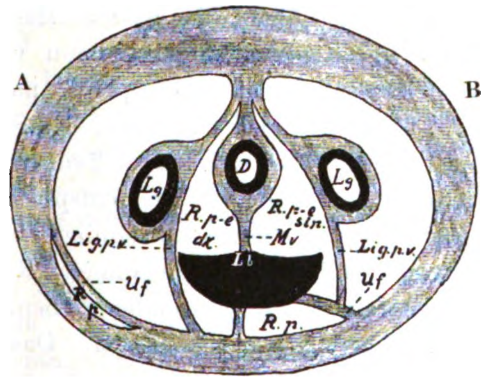


Fig. 3.

Fig. 1—3. Schematische Querschnitte, die verschiedene Ausbildung und Lage der gewöhnlichen Mesenterialrezesse (*R.p.e.dx* und *R.p.e.sin*) und der Parietalrezesse (*R p*) zeigend. (Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. Wiesbaden 1904. Verlag von J. F. Bergmann.)

D **Digestionskanal;** ***Lb*** **Leber;** ***Lg*** **Lunge;** ***Lig.f*** **Ligamentum falciforme;** ***Lig.p.d*** **Ligamentum pulmonale dorsale;** ***Lig.p.v*** **Ligamentum pulmonale ventrale;** ***Uf*** **Urnierenfalte.**

durch Obliteration des Rezesslumens verschwand es bald spurlos. Das rechtsseitige Nebengekröse und der gleichzeitig hiermit entstandene rechtsseitige Mesenterialrezess persistierten dagegen. Der rechtsseitige Recessus wird von Ravn (in Übereinstimmung mit His) Recessus superior sacci omenti und seine Eingangsöffnung Foramen Winslowi ge-

nannt. — Bei erwachsenen Exemplaren von Lacerta viridis konnte Ravn (1889:2) die Persistenz von beiden Mesenterialrezessen konstatieren. Der linksseitige Rezess, welcher kleiner als der rechtsseitige war, lag „zwischen dem Darm mit seinen Gekrösen (und der Leber) einerseits und der linken Lunge mit den Ligamenta pulmonale und pulmonale accessorium andererseits".

Unabhängig von Ravn kam Hochstetter (1888:3) zu hauptsächlich ähnlichen Resultaten. Jedoch leugnete er damals die Existenz des von Ravn entdeckten linksseitigen Mesenterialrezesses bei Kaninchenembryonen. — Bei Hühnerembryonen fand Hochstetter dagegen auch an der linken Seite des Hauptmesenteriums ein Nebenmesenterium. Dieses ging bei der späteren Ausbildung der linken Lunge fast vollständig in diese auf. Von dem rechten Nebengekröse wurde dagegen nur die kraniale Partie zur Lungenvergrösserung verwendet; die kaudale Partie bildete das von Hochstetter sogen. „Hohlvenengekröse". — Dieses geht beim Huhne in späteren Embryonalstadien verloren. Bei vielen Reptilien und Amphibien persistiert es dagegen zeitlebens.

Wichtige Beobachtungen über die beiden Mesenterialrezesse bei Hühnerembryonen und bei Reptilien wurden dann von Butler (1889) publiziert. Der rechte Mesenterialrezess entspricht nach Butler nicht nur dem Recessus superior sacci omenti der Säugetiere, sondern auch einem Teil des Saccus omenti. Zum Teil aus diesem Grunde, zum Teil, weil sich auf der linken Seite ein entsprechender Rezess vorfindet, und weil die beiden Rezesse einen selbständigen Ursprung zu haben scheinen, belegt sie Butler mit dem neuen Namen „Recessus pulmo-hepatici". Die sie lateralwärts begrenzenden Nebenmesenterien bilden zugleich Ligamente der Lungen und der Leber. Das ventrale Lungenligamentum (= Ravns „Ligamentum pulmonale accessorium") nennt Butler „Ligamentum pulmo-hepaticum". Zusammen mit der Lunge und dem dorsalen Lungenligament bildet es das Nebengekröse, d. h. die laterale Begrenzung des Recessus pulmo-hepaticus. — Nach Butler haben die meisten Lacertilien noch als entwickelte Tiere ein Lig. pulmo-hepaticum sinistrum, das jedoch sehr schwach entwickelt ist. Nur bei Amphisbäna fand er es relativ stark entwickelt. Bei einigen Lacertilien (z. B. Uromastix) fehlt indessen das Lig. pulmo-hepaticum an der linken Seite gänzlich. Die linke Lunge ist bei diesen Tieren nur durch ein dorsales Ligament fixiert (vergl. Fig. 4) und ein Recessus pulmo-hepaticus sinister existiert also hier nicht.

Den Recessus pulmo-hepaticus dexter fand Butler bei den Lacertilien im allgemeinen gut entwickelt (vergl. Fig. 4). Bei den Tejiden (z. B. Tupi-

nambis, Ameiva) sollen dagegen die beiden Rezesse ganz fehlen; jede Lunge ist hier nur durch ein dorsales Ligament fixiert (Fig. 5).

In einer späteren Arbeit erwähnt Butler (1892), dass gewisse scincoide Eidechsen, (z. B. Anguis, Chalcides) betreffs der Beziehungen der rechten Lunge zur Leber ein Zwischenstadium zwischen den Tejiden und anderen Eidechsen bilden, indem sie einen „Recessus pulmo-hepaticus dexter" besitzen, welcher sich kranialwärts nicht in die Lungenregion hineinstreckt. Ein Querschnitt durch die Lungenregion entspricht also den Verhältnissen bei Tejiden (Fig. 5), ein Querschnitt kaudalwärts von den Lungen etwa den Verhältnissen bei anderen Eidechsen (Fig. 4).

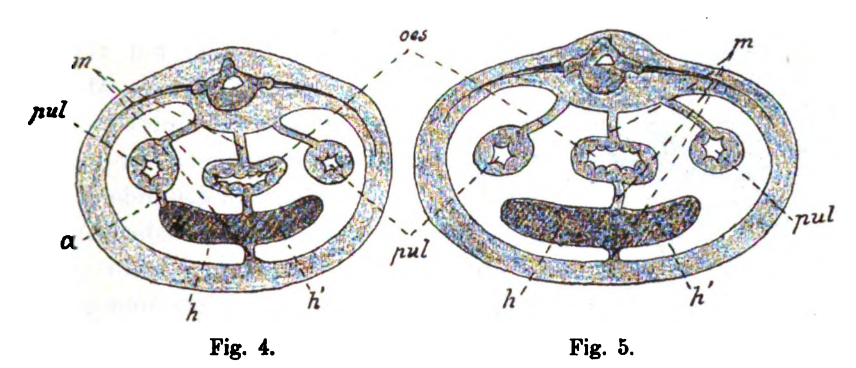


Fig. 4. Fig. 5.

(Fig. 4 u. 5. Nach Butler 1889, aus Broman 1904.)

Schematische Querschnitte, Fig. 4 von einer Lacerta, Fig. 5 von einem Teju. *a* „Ligamentum pulmo-hepaticum"; *oes* Ösophagus; *h*, *h'* rechter bezw. linker Leberlappen; *m* das mediane „Septum thoracicum"; *pul* Lungen.

Mall (1890) nennt die uns hier interessierenden Mesenterialrezesse „gastric diverticula". Bei Hühnerembryonen konnte er ihre beiderseitige Existenz konstatieren. Bei Hundeembryonen (von 6 bis 13,5 mm Länge) und bei einem menschlichen Embryo von 7 mm Länge war dagegen nur der rechte Mesenterialrezess vorhanden. Mall glaubt darum annehmen zu dürfen, dass ein linksseitiger Mesenterialrezess bei Embryonen von „höheren Säugetieren" nicht gebildet wird.

Dass diese Annahme indessen entschieden unrichtig ist, beweisen die von mir (Broman 1895, 1904) gemachten Beobachtungen, dass der linksseitige Mesenterialrezess sowohl beim menschlichen Embryo (Fig. 6), wie beim Hundeembryo (vergl. Broman 1904, Fig. 508, p. 407) vorübergehend auftritt.

Bei Axolotlembryonen hat Brachet (1895) nicht nur an der rechten, sondern auch an der linken Seite einen Mesenterialrezess gefunden. Die laterale Begrenzungsfalte jeden Rezesses (= das Nebengekröse) wird von diesem Autor „Mesolaterale" genannt.

Bald nachher beschrieb Mathes (1895) die beiden Mesenterialrezesse bei Embryonen von Salamandra maculata und Salamandra atra. Die sie begrenzenden Nebengekröse werden von Mathes verschieden benannt: das linke Nebengekröse nennt er Ligamentum hepato-pulmonale, das rechte Ligamentum hepato-cavo-pulmonale. Eine kaudale Fortsetzung des letztgenannten Ligamentes bildet die Hohlvenenfalte, die Plica venae cavae.

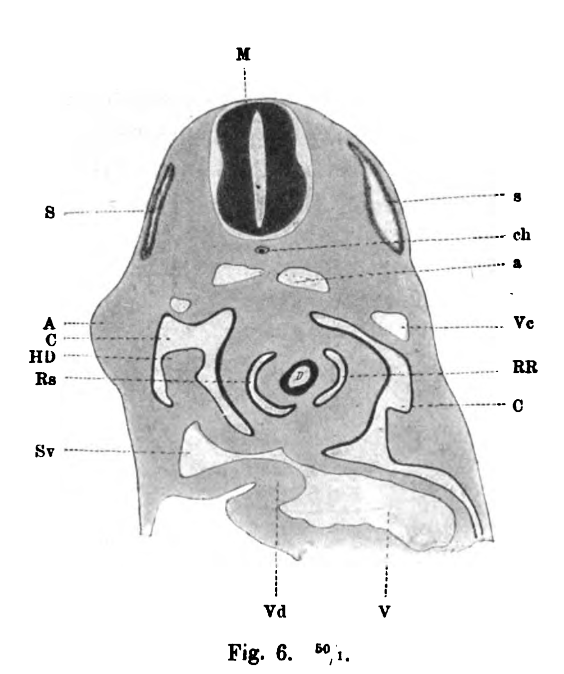


Fig. 6. $^{50}/_{1}$.

Querschnitt eines 3 mm langen menschlichen Embryo in der Höhe der Magenanlage *(D)*. Nach Broman (1895).

a Aortae descendentes; *A* rechte Armanlage; *ch* Chorda dorsalis; *C* Cölom; *Hd* rechter Leberlappen; *s* Hautmuskelplatte; *Sv* Sinus venosus; *V* Herzvorhof; *Vd* Valvula decrescens; *Rs* „Recessus superior sacci omenti" (= Recessus pneumato-entericus dexter); *RR* der „Ravnsche Rezess" (= Recessus pneumato-entericus sinister).

Neulich hat Gianelli (1904) die beiden Mesenterialrezesse bei Tritonembryonen beschrieben. Der linke Rezess verschwindet indessen als solcher bald wieder, indem das linke Lig. hepato-pulmonale sekundär verloren geht.

Ravn (1896) und Brouha (1898) haben eingehend die beiden Mesenterialrezesse bei Hühnerembryonen beschrieben. Brouha konnte ihre Existenz auch bei einem Taubenembryo konstatieren.

Hochstetter (1899) bestätigte die Angaben Butlers, dass es betreffs der Ausbildung des rechtsseitigen Rezesses alle Übergangsformen gibt zwischen Lacerta und Tejiden; und dass es Saurier gibt, welche als erwachsene Tiere keine Spur eines linksseitigen Rezesses besitzen. Ob sie aber einen solchen einmal gehabt haben, welcher in der Ontogenie wieder verschwunden ist, lässt er dahingestellt bleiben.

Ravns (1888) Beobachtung, dass bei Kaninchenembryonen ein linksseitiger Mesenterialrezess vorübergehend auftritt, ist später von Stoss (1892), Swaen (1896), Hochstetter (1899) und mir (Broman, 1904) bestätigt worden.

Ob nun dieser linksseitige Mesenterialrezess normaliter bei allen Säugetieren (was ich vorläufig nicht unwahrscheinlich finde) temporär vorkommt oder nicht, müssen kommende Untersuchungen lehren. Zu bemerken ist indessen, dass er bei den Säugetieren sehr bald nach seinem Entstehen wieder spurlos verschwindet und daher sehr leicht zu übersehen ist.

Beim Huhn sollte nach Butler (1889) der ganze linke Mesenterialrezess zeitlebens persistieren, nach Mall (1890) dagegen vollständig verschwinden. Demgegenüber habe ich (Broman, 1904) feststellen können, dass mit Ausnahme der kranialsten Partie, welche durch Obliteration zugrunde geht, der linke Mesenterialrezess beim Huhn und bei allen anderen von mir untersuchten Vögeln zeitlebens persistiert.

Bei vielen Reptilien und bei einigen Urodelen ist ebenfalls die Persistenz des linksseitigen Mesenterialrezesses und des linken Nebengekröses konstatiert worden.

Aber auch bei denjenigen Tieren, bei welchen er zeitlebens persistiert, pflegt der linksseitige Mesenterialrezess sehr viel kleiner und unbedeutender zu sein als der rechtsseitige. Daraus erklärt sich, dass er erst spät bekannt und relativ wenig berücksichtigt wurde, während der rechtsseitige Mesenterialrezess schon früh — wenn auch nicht als solcher — erkannt und beschrieben worden ist.

Dieser rechtsseitige Mesenterialrezess bildet bei den Säugetieren, nachdem das kraniale Ende desselben abgeschnürt worden ist, die unter dem Namen Bursa omentalis allbekannte Peritonealkavität. Die abgeschnürte kraniale Partie dieses Rezesses bildet die von mir (Broman, 1904) sogen. Bursa infracardiaca (Fig. 21), welche bei gewissen Säugetieren relativ gross wird, hierbei die rechte Lunge teilweise begrenzen kann und darum auch mit dem Namen die dritte Pleurahöhle bezeichnet werden kann.

Eine Partie der Bursa omentalis, die Bursa omenti majoris, war schon den ältesten Anatomen (Hippokrates, Galenus etc.) bekannt. Die Bursa omenti minoris und die Eingangsöffnung derselben, das sogenannte Foramen epiploicum Winslowi, wurden dagegen erst im Jahre 1718 von Winslow beschrieben.

„Über die Entstehung der Bursa omentalis wusste man noch im Anfange des 19. Jahrhunderts nicht viel. Denn die Embryologen des 18. Jahrhunderts hatten sich darauf beschränkt, die Existenz eines Omentum majus bei älteren Embryonen zu konstatieren oder zu leugnen.“ (Broman, 1904).

Meckel (1817), welcher die ersten zusammenhängenden Beobachtungen über die Entwickelung des Omentum majus anstellte, glaubte, dass

dasselbe seinen Ursprung von der Magenwand herleitete, und dass das Pankreas bei seiner Entstehung eine grosse Rolle spielte. Die Bauchspeicheldrüse lag nämlich anfangs „höchst wahrscheinlich dicht am Magen", „in seine Substanz gewissermassen verwebt"; und bei ihrer Entfernung von ihm wurden „dadurch die beiden Blätter des Netzes voneinander gedrängt." Nach Meckel sollte also die Bursa omentalis als eine ursprünglich allseitig geschlossene Höhlung entstehen, welche erst sekundär eine Eingangsöffnung bekam[1]).

Demgegenüber stellte Johannes Müller (1830) die Auffassung auf, dass die Bursa omentalis nur durch die Lageveränderungen des Magens und dessen Mesenterium dorsale entsteht und also von Anfang an eine grosse Eingangsöffnung hat. Diese Öffnung wurde später, wenn der Magen aus seiner ursprünglichen, senkrechten Lage in eine schiefe überging, und der Pylorus sich mehr gegen die Leber aufrichtete, allmählich kleiner und wandelte sich so in das Foramen Winslowi um.

Die Ausführungen Johannes Müllers über die Entstehung der Bursa omentalis wurden bald von den Anatomen allgemein akzeptiert und sind noch heutzutage in den meisten Lehrbüchern[2]) zu lesen. Und es darf dieses kein Wunder nehmen. War doch die früher rätselhafte Entstehung der Bursa omentalis durch diese Schilderung mit einmal einfach und leicht verständlich gemacht!

Indessen haben spätere Untersuchungen dargetan, dass die Auffassung Johannes Müllers in wesentlichen Punkten entschieden unrichtig war. Durch die Lageveränderungen der Magenanlage erleidet nämlich die Bursa omentalis nur gewisse Formveränderungen; sie entsteht aber ganz unabhängig von diesen Lageveränderungen. Die Bursa omentalis ist eine Rezessbildung, bei deren Entstehung ganz andere Faktoren wirksam sind.

Das richtige Verständnis dieser Tatsache wurde durch die oben erwähnte, von His (1880) gemachte Beobachtung angebahnt, dass die Bursa omentalis wenigstens teilweise schon bei 7 mm langen menschlichen Embryonen als eine nur kaudalwärts offene Peritonealtasche an der rechten Seite des Mesogastriums angelegt war.

---

1) Eine ähnliche Ansicht ist in neuerer Zeit von Anderson (1883), Phisalix (1888) und Klaatsch (1892) ausgesprochen worden.

2) Die Lehrbuchsverfasser können ja nicht alle Gebiete der modernen Embryologie beherrschen! Ganz einfach so ist es wohl zu erklären, dass O. Hertwig (1906) sogar in der letzten, umgearbeiteten Auflage seines grossen embryologischen Lehrbuches noch die grundfalsche Darstellung Johannes Müllers lehrt.

Die Entstehung dieses rechtsseitigen Mesenterialrezesses wurde zunächst an Tierembryonen von Ravn (1887, 1888, 1889:1), Hochstetter (1888:3), Mall (1890), Stoss (1890, 1892), Butler (1889, 1892), Brachet (1895, 1896), Swaen (1896) u. a. studiert. Die Untersuchungen dieser Autoren führten zu dem oben erwähnten Ergebnis, dass die Bursa omentalis eine selbständige Rezessbildung ist, welche durch die Lageveränderungen des Magens nur Formveränderungen erleidet. Dass dieses auch beim Menschen der Fall ist, wurde besonders von Swaen (1897, 1899) nachgewiesen.

Über den Entstehungsmodus der Bursa omentalis sind die Meinungen verschieden. — Einige (Ravn 1888, Hochstetter 1888:3, Mathes 1895) sind der Ansicht, dass der betreffende Rezess dadurch entsteht, dass eine von der dorsalen Körperwand sich erhebende Peritonealleiste ventralwärts mit dem Mesocardium posticum oder mit dem Sinus venosus und mit dem rechten Leberlappen in kaudaler Richtung verwächst. — Andere (Stoss 1892, Brachet 1895, Swaen 1897, Brouha 1898) nehmen eine, sozusagen, mehr selbständige Entstehungsweise des Rezesses an: Von der Stelle der Eingangsöffnung ab entsteht der Rezess durch aktive Einstülpung des Peritonealepithels.

Betreffs der spezielleren Resultate der oben erwähnten Untersuchungen bitte ich im übrigen zu meiner Monographie „Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. (Wiesbaden 1904) verweisen zu dürfen, in welcher sie alle ausführlich referiert worden sind.

Trotz der schönen Ergebnisse der früheren Autoren war mir indessen die Bursa omentalis noch eine sehr rätselhafte Bildung, deren Existenzberechtigung noch keineswegs klargestellt worden war. Die schon erwähnte Beobachtung, dass eine entsprechende Rezessbildung an der linken Seite des Mesenteriums sogar beim menschlichen Embryo vorübergehend auftritt (Broman 1895), liess vermuten, dass diese Rezessbildungen — obwohl nunmehr teilweise bedeutungslos — einmal in der menschlichen Phylogenese eine wichtige Rolle gespielt hatten.

Ich habe darum dieses entwickelungsgeschichtliche Problem mit allen mir zur Gebote stehenden Hilfsmitteln der komparativen Embryologie und Anatomie in Angriff genommen. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen, welche ich in der mehrerwähnten Monographie (Broman 1904) publiziert habe, hebe ich hier folgendes hervor:

„Bei allen untersuchten Wirbeltieren entstehen im Anschluss an gewisse Organe (Leber, Lungen, Pankreas und Milz), sobald diese einigermassen gross werden, Mesenterialrezesse (im weiteren Sinne), welche die betreffenden Organe mehr oder weniger vollständig vom Digestions-

kanal isolieren. — Diese Mesenterialrezesse treten bei verschiedenen Wirbeltieren in verschiedener Weise, aber bei nahe verwandten Tierformen immer in hauptsächlich derselben Weise auf. — Die Gesetzmässigkeit dieser Bildungen ist so gross — dass sie — meiner Meinung nach — berücksichtigt werden müssen und bisweilen zu wertvoller Leitung sein können, wenn es gilt, die nahe oder entfernte Verwandtschaft zweier Tierformen zu beurteilen."

„Die Entstehungsursache der Mesenterialrezesse ist wahrscheinlich darin zu suchen, dass der Digestionskanal bei seinen peristaltischen Bewegungen die ursprünglichen, breiten bindegewebigen Verbindungen des-

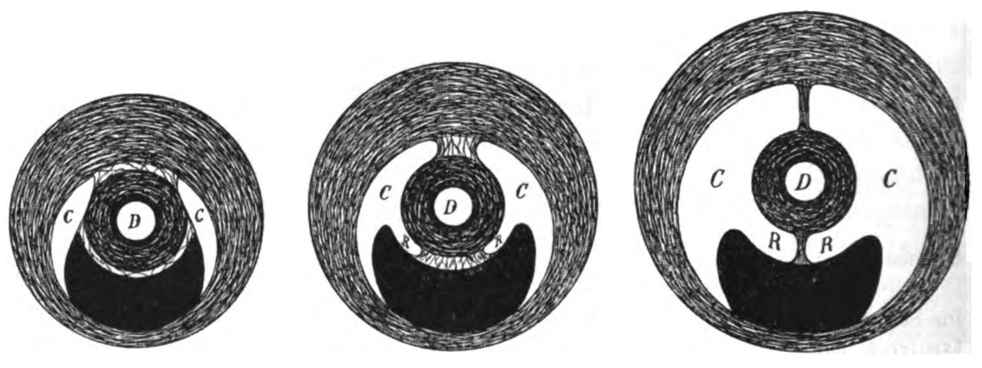


Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9.

Fig. 7—9. Schematische Querschnitte, die Isolierung des Darmes *(D)* von einem grossen Organ (schwarz) durch Rezessbildungen *(RR)* zeigend. (Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. Wiesbaden 1904.)

Das Cölom *(C)* und der Körperumriss sind in Fig. 8 und 9 grösser gezeichnet, nur um die ausgezogenen Mesenterien gestreckt zu halten.

selben mit den grossen und wenig beweglichen Organen (Leber, Pankreas und Milz) allmählich auflockert und ausdehnt. Dieses führt natürlich — wenn die betreffende Bindegewebepartie nicht an Masse zunimmt — zu einer Verdünnung der ursprünglich breiten Verbindung und zu einer mehr oder weniger vollständigen Freimachung des betreffenden Organes vom Darme (vergl. Fig. 7—9). — Die selbständigen Bewegungen der Lungen haben wahrscheinlich eine ähnliche Wirkung."

„Die diese Freimachung vermittelnden Mesenterialrezesse (vergl. Figg. 8 und 9) bekommen je nach Zahl und Lage der stärker (im allgemeinen durch Gefässe oder Drüsenausführungsgänge) fixierten Punkte des betreffenden Organs ein verschiedenes Aussehen (vergl. Figg. 10—13). Wenn es nur einen solchen Punkt gibt, kann das betreffende Organ fast vollkommen frei werden; es bekommt dann keine membra-

nösen Ligamente (z. B. die Lungen der Anuren, Fig. 14). Wenn zwei solche fixe Punkte existieren, bekommt das betreffende Organ ein einfaches Ligament, dessen Insertionslinie zwischen diesen Punkten liegt (Fig. 11 und Fig. 16).

Finden sich drei fixe Punkte, welche die Spitzen einer triangelförmigen Figur einnehmen, bekommt das Organ zwei Ligamente, welche sich an der einen Spitze des Triangels vereinigen (vergl. Fig. 12, 13 und

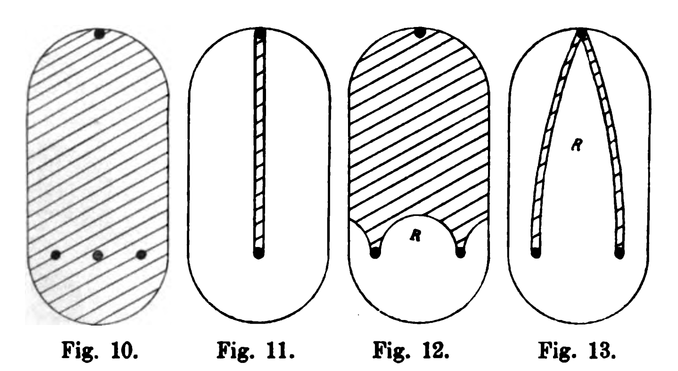


Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13.

Schematische Längsschnitte, ein grosses Organ vom Darme isolierend. (Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. Wiesbaden 1904.)

Die Schnittflächen sind schraffiert, die freien Flächen des Organes sind weiss Die stärker fixierten Punkte der Organfläche sind schwarz oder fein schraffiert. *R* Taschenförmige Rezessbildung. — Wenn es nur zwei stärker fixierte Punkte gibt (der obere und der mittlere von den drei unteren in Fig. 10), entsteht durch die Rezessbildung ein einfaches Ligament (Fig. 11). Wenn dagegen drei stärker fixierte Punkte existieren (Fig. 10 die drei schwarzen Punkte), entsteht ein taschenförmiger Rezess *(R)*, welcher von zwei Ligamenten begrenzt wird (Fig. 12 u. 13).

17), in diesem Falle ist eine Bedingung für die Entstehung eines taschenförmigen Rezesses[1]) vorhanden."

„In der Ontogenese wird die Rezessbildung wahrscheinlich durch andere Faktoren als in der Phylogenese vermittelt. So ist mit Stoss und anderen anzunehmen, dass in der Ontogenese die allerersten Anlagen der Mesenterialrezesse im allgemeinen durch aktive Einstülpung des serösen Epithels entstehen, während in der Phylogenese die betreffende Epitheleinstülpung meiner Meinung nach wahrscheinlich als vollkommen passiv zu betrachten ist[2])."

---

1) = Mesenterialrezess im engeren Sinne. In dieser Bedeutung ist in dem oben gegebenen Referat früherer Untersucher dieses Wort im allgemeinen zu fassen.

2) Diese Ausführungen setzen voraus, dass eine Vererbung gewisser im Leben eines Tieres erworbenen Veränderungen möglich ist und in der Phylogenie eine wichtige Rolle spielt. — Die Ansicht, dass eine solche Vererbung möglich ist, wird unter anderem durch Beobachtungen von Kükenthal („Vergleich. anatom. u. entw.-geschichtl. Untersuchungen

An der linken Seite des Mesenteriums entsteht bei den bisher untersuchten Wirbeltieren durch Epitheleinstülpung im allgemeinen nur ein einziger taschenförmiger Rezess, welcher offenbar die Aufgabe hat,

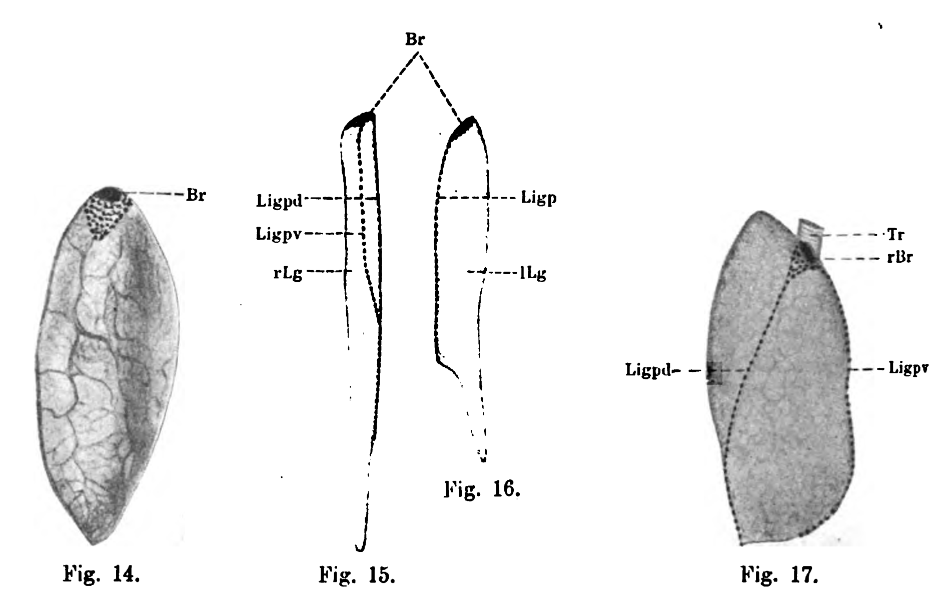


Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17.

Fig. 14–17. (Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. Wiesbaden 1904.)

Fig. 14. Rechte Lunge von Rana temporaria; von der medialen Seite gesehen. ²/₁.

Fig. 15. Rechte, Fig. 16 linke Lunge von Menopoma alleghaniensis; von der ventralen Seite gesehen. ³/₄.

Fig. 17. Linke Lunge von Anolis carolinensis; von der medialen Seite gesehen. ³/₁.

Br Hauptbronchus (abgeschnitten); *Ligpd* Insertionslinie des dorsalen, *Ligpv* des ventralen Ligamentum pulmonale; *rBr* rechter Hauptbronchus; *Tr* Trachea.

Die Schnittflächen sind schwarz punktiert.

die linke Lunge vom Digestionskanal zu isolieren. Denn wenn diese Lunge nicht zur Entwickelung kommt, wird auch der betreffende Rezess nicht gebildet. Ich habe ihn daher mit dem Namen Recessus pneumato-entericus sinister bezeichnet.

---

an Sirenen." Aus Semon's Zool. Forschungsreisen. Jena 1897) und Leche („Ein Fall von Vererbung erworbener Eigenschaften. — Biol. Zentralblatt, Bd. XXII, 1902) gestützt.

Andererseits scheint mir aber Weismann u. a. gezeigt zu haben, dass die Entwickelung der Tierstämme befriedigend erklärt werden kann, auch wenn man annimmt, dass eine solche Vererbung nicht existiert. — Wenn man von diesem entgegengesetzten Standpunkt — dass eine Vererbung gewisser im Leben eines Tieres erworbenen Eigenschaften nicht stattfindet oder wenigstens in der Phylogenie keine Rolle spielt — ausgehen will (was ich, bis bindende Beweise vorliegen, als Geschmackssache betrachte), muss man sich natürlich auch denken, dass die Mesenterialrezesse nicht nur in der Ontogenese sondern auch in der Phylogenese aktiv aufgetreten sind.

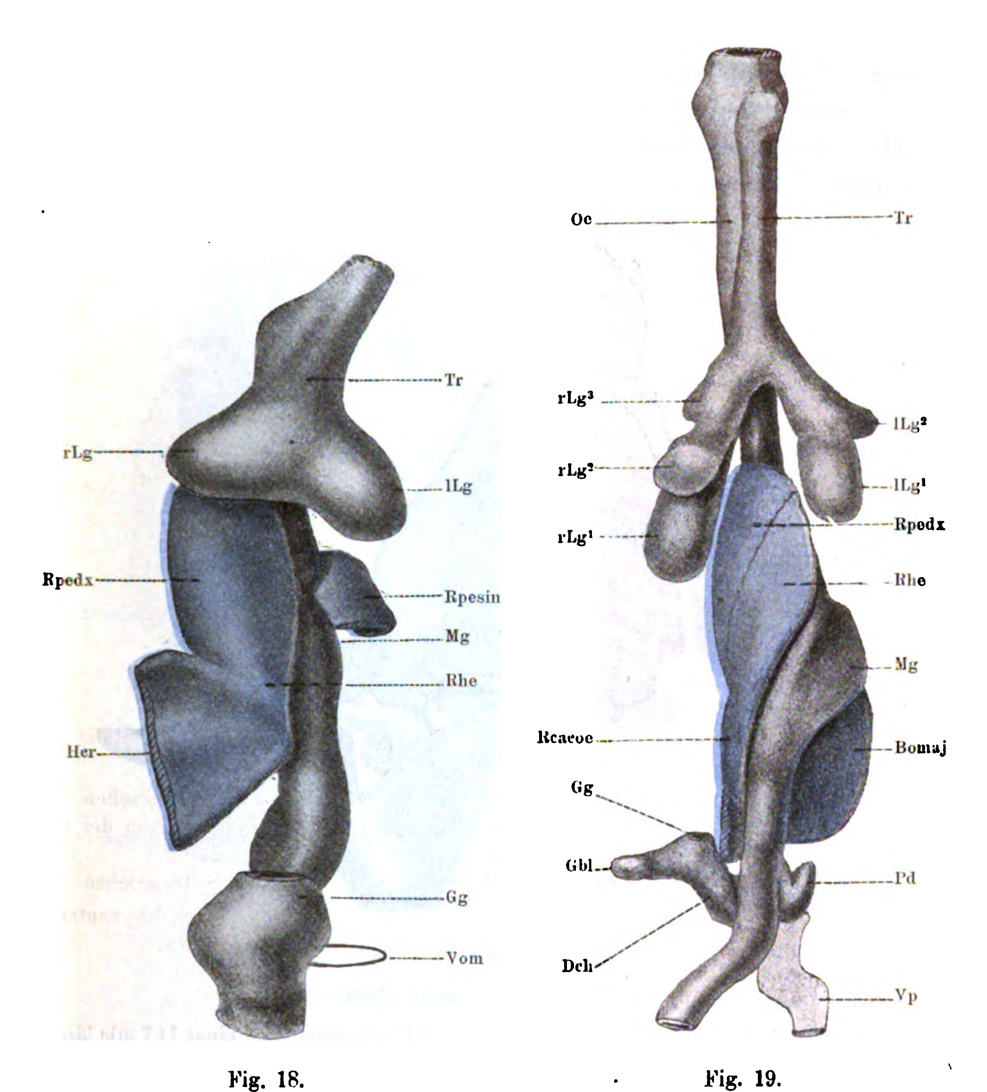


Fig. 18. Fig. 19.

Fig. 18 u. 19. Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. (Wiesbaden 1904.)

Fig. 18. Rekonstruktionsmodell des entodermalen Vorderdarmes eines 3 mm langen menschlichen Embryos mit Abgüssen der Mesenterialrezesse (blau). Von vorne gesehen. $^{100}/_{1}$.

Fig. 19. Ähnliches Rekonstruktionsmodell von einem 8 mm langen menschlichen Embryo. Von vorne gesehen. $^{50}/_{1}$.

Bomaj Bursa omenti majoris; *Dch* Ductus choledochus; *Gbl* Gallenblase; *Gg* Gallengang; *Her* Hiatus communis recessuum: *lLg* linke, *rLg* rechte Lunge; *Mg* Magen; *Oc* Ösophagus; *Pd* Pancreas dorsale; *Rhe* Recessus hepato-entericus; *Rpedx* Recessus pneumato-entericus dexter; *Rpesin* Recessus pneumato-entericus sinister; *Tr* Trachea; *Vom* Lage der Vena omphalo-mesenterica; *Vp* Vena portae.

Die bei den meisten Wirbeltieren an der rechten Seite des Mesenteriums auftretende Bursa omentalis (im weiteren Sinne), welche von den früheren Autoren als eine ebenfalls einfache Rezessbildung beschrieben wurde, die zwar viel grösser war und mehr Formveränderungen erlitt, aber trotzdem als dem linksseitigen Rezess vollkommen entsprechend

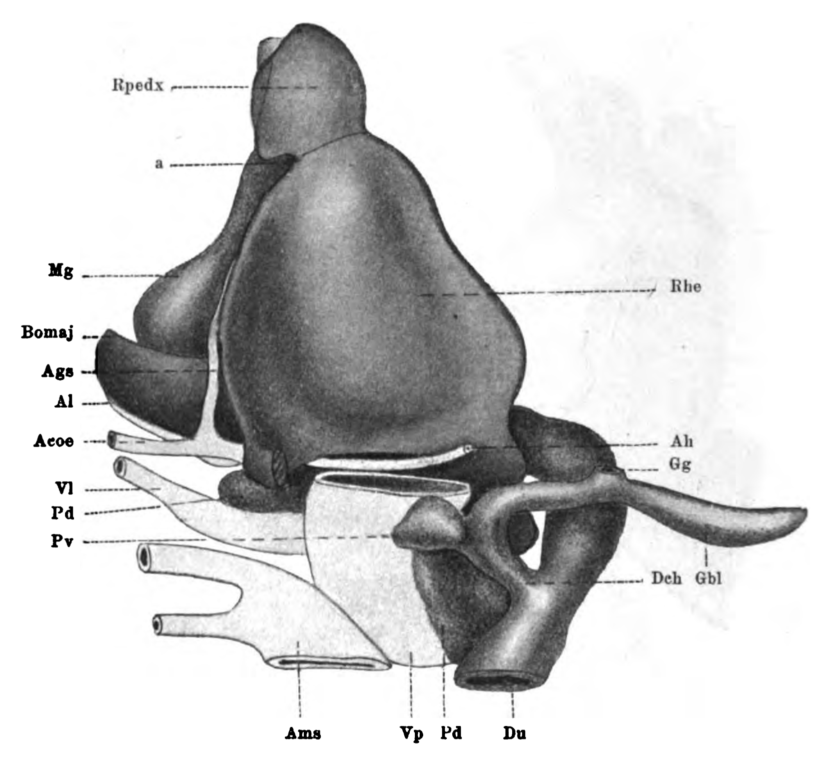


Fig. 20. Nach Broman (1904).

Rekonstruktionsmodell der entodermalen Magen- und Duodenumanlage eines 11,7 mm langen menschlichen Embryos mit anhaftendem Abguss (blau) der vereinigten rechtsseitigen Mesenterialrezesse. Von rechts gesehen. $^{50}/_1$.

Acoe Arteria coeliaca; *Ags* Art. gastrica sinistra; *Ah* Arteria hepatica; *Al* Arteria lienalis; *Ams* Arteria mesenterica superior; *Bomaj* Bursa omenti majoris; *Dch* Ductus choledochus *Du* Duodenum; *Gbl* Gallenblase; *Gg* Gallengang (Ductus hepaticus); *Mg* Magen; *Pd* Pancreas dorsale; *Pv* Pancreas ventrale; *Rhe* Recessus hepato-entericus; *Rpedx* Recessus pneumato-entericus dexter; *Vp* Vena porta.

betrachtet wurde, ist — meiner Meinung nach — als eine aus wenigstens drei Rezessen zusammengesetzte Bildung anzusehen. Diese drei rechtsseitigen Mesenterialrezesse hatten ursprünglich die Aufgabe, die Leber, das Pankreas und die rechte Lunge vom Digestionskanal zu isolieren. Ich habe sie darum respektive Recessus hepato-entericus,

Recessus pancreatico-entericus und Recessus pneumato-entericus dexter benannt.

Diese teilweise in verschiedenen Richtungen vorgedrungenen Rezessbildungen verschmelzen sekundär und zwar im allgemeinen dadurch, dass

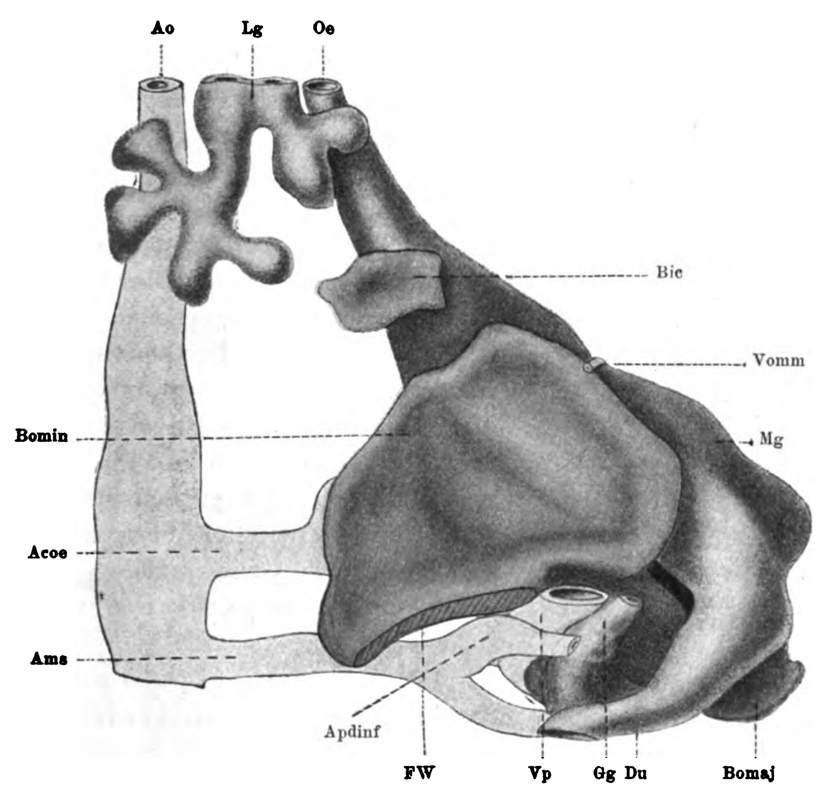


Fig. 21. Nach Broman (1904).

Ähnliches Rekonstruktionsmodell von einem 13,2 mm langen menschlichen Embryo. Von rechts gesehen. $^{50}/_{1}$. Die Bursa infracardiaca (*Bic*) ist von der Bursa omenti minoris (*Bomin*) abgeschnürt worden.

Acoe Arteria coeliaca; *Ams* Arteria mesenterica superior; *Ao* Aorta; *Apdinf* Art. pancreatico-duodenalis inferior; *Bomaj* Bursa omenti majoris; *Bomin* Bursa omenti minoris; *Du* Duodenum; *FW* Foramen Winslowi; *Gg* Ductus choledochus; *Lg* Lunge; *Mg* Magen; *Oe* Oesophagus; *Rpned* Recessus pneumato-entericus dexter.

die zwischen ihren Eingangsöffnungen gelegene Partie der grossen Körperhöhle in die Rezessbildung hineingezogen wird. Sie bekommen hierbei eine gemeinsame Eingangsöffnung, das sogen. Foramen epiploicum Winslowi. — Eine Bedingung für diese Verschmelzung der drei Rezesse ist indessen, dass ihre Ausgangspunkte einander recht nahe liegen.

Unter Umständen werden die drei Rezesse nicht gleichzeitig angelegt. Ein später angelegter Rezess kann dann von dem blinden Ende eines schon gebildeten ausgehen. So ist es z. B. sehr oft mit dem Recessus pneumato-entericus dexter der Fall, welcher bei vielen Wirbeltieren als eine direkte Fortsetzung des Recessus hepato-entericus auftritt. Komparativ-embryologische Studien lehren aber, dass er trotzdem als ein spezieller, für die Isolierung der rechten Lunge gebildeter Rezess anzusehen ist.

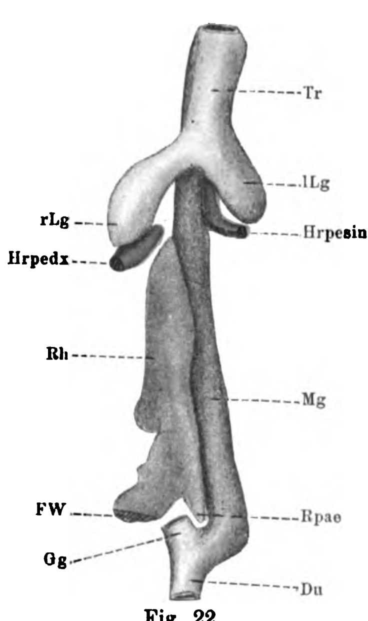


Fig. 22.

Rekonstruktionsmodell des entodermalen Vorderdarmes von einem 5 mm langen Cnemidophorus-Embryo mit festsitzenden Abgüssen (blau) der Mesenterialrezesse. Von vorne gesehen. $^{50}/_{1}$. (Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. Wiesbaden 1904.)

Du Duodenum; *FW* Foramen Winslowi; *Gg* Gallengang; *Hrpedx* Hiatus recessus pneumato-enterici dextri; *Hrpesin* Hiatus recessus pneumato-enterici sinistri; *lLg* linke, *rLg* rechte Lungenanlage; *Mg* Magen; *Rhc* Recessus hepato entericus; *Rpae* Recessus pancreatico-entericus (= Bursa omenti majoris); *Tr* Trachea.

Bei Tejidenembryonen habe ich sehr bemerkenswerte mesenteriale Verhältnisse gefunden, welche geeignet sind, die wesentliche Bedeutung der Mesenterialrezesse aufzuklären. Wie Fig. 22 zeigt, bildet sich hier der rechte Recessus pneumato-entericus in derselben Weise wie der linke selbständig von der grossen Körperhöhle aus, während er bei den übrigen Reptilien im allgemeinen als eine kraniale Fortsetzung des Recessus hepato-entericus entsteht (vergl. Fig. 28 u. 27)[1].

Der Recessus hepato-entericus und der Recessus pancreatico-entericus bilden zusammen eine zweite, rechtsseitige Peritonealtasche, eine Art Bursa omentalis, deren Eingangsöffnung bedeutend weiter kaudalwärts, und zwar an der gewöhnlichen Stelle des Foramen Winslowi liegt.

Dass diese Bursa omentalis der Tejiden nicht dem von mir sogen. Recessus pneumato-entericus sinister dieser Tiere gleichzustellen ist, leuchtet sofort ein.

Vergleichen wir nun z. B. Fig. 22 und Fig. 18, so geht — meiner Meinung nach — als wahrscheinlich hervor, einerseits, dass die links-

[1]) In sehr seltenen Fällen (z. B. bei Agama stellio) können zwei in den erwähnten verschiedenen Weisen entstandene Recessus pneumato-enterici dextri gleichzeitig existieren (Fig. 29).

seitigen Rezesse einander vollständig homolog sind, und andererseits, dass die dem Anschein nach einfache rechtsseitige Peritonealtasche des menschlichen Embryos den beiden rechtsseitigen Peritonealtaschen des Tejiden-

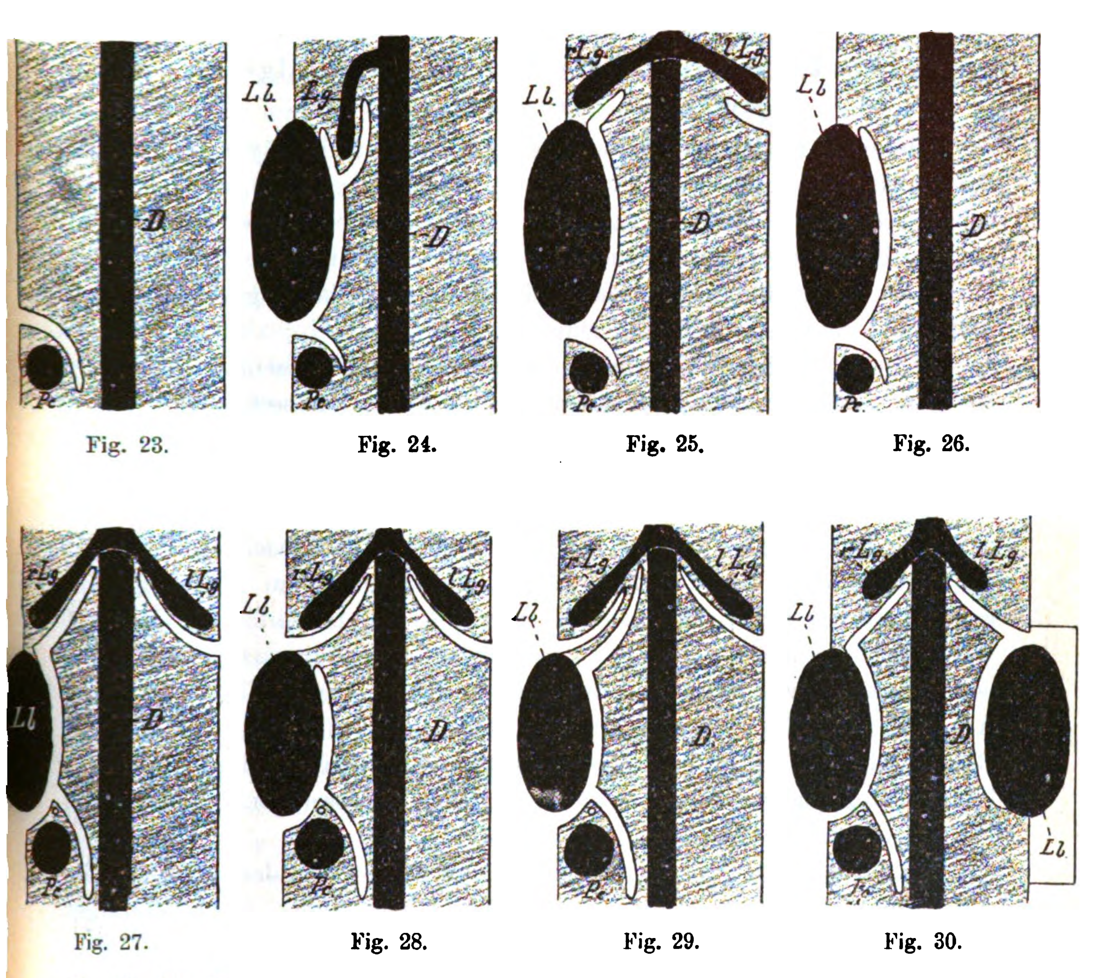


Fig. 23—30. Schematische Frontalschnitte durch das Mesenterium verschiedener Wirbeltiere, um die ursprünglichen Organbeziehungen der gewöhnlichen taschenförmigen Mesenterialrezesse zu zeigen. (Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. Wiesbaden 1904.)

D Digestionskanal; *Lb* Leber; *Lg* Lunge; *lLg* linke, r*Lg* rechte Lunge; *Pc* Pankreas.

embryos entspricht. Daraus geht aber auch hervor, dass die beiden Peritonealtaschen des menschlichen Embryos nicht homologe Rezessbildungen sein können, sondern dass nur die kraniale Partie der rechtsseitigen Peritonealtasche dem linken Rezess entspricht.

Die komparative Embryologie und Anatomie der Mesenterialrezesse gibt noch weitere Stützen für meine Auffassung, dass die Bursa omentalis der höheren Wirbeltiere eine aus verschiedenen Rezessen zusammengesetzte Bildung ist.

Überblick über die bei den Wirbeltieren allgemein auftretenden Mesenterialrezesse.

Bei den niedersten Wirbeltieren (Amphioxus, Cyclostomi) ist die Leber das einzige grosse, vom Darm entstandene Organ, welches, wenn es in breiter Verbindung mit dem Darme persistiert hätte, die peristaltischen Bewegungen desselben hätte beeinträchtigen können. Schon hier finden wir aber die Leber durch weit offene Rezessbildungen vom Darme mehr oder weniger vollständig getrennt.

Eigentliche taschenförmige Rezessbildungen (Mesenterialrezesse im engeren Sinne), welche wenigstens teilweise der menschlichen Bursa omentalis analog sind, treten indessen erst bei etwas höher stehenden Wirbeltieren, bei den Selachiern (Phisalix 1885, Broman 1904) auf. Bei diesen Tieren sind bekanntlich nicht nur eine Leber, sondern auch ein grosses Pankreas und eine Milz vorhanden. Bald nachdem die letzterwähnten Organe in der embryonalen Entwickelung zu erkennen sind, entsteht an der rechten Seite des Mesenteriums ein taschenförmiger, kaudalwärts blind endigender Recessus pancreatico-entericus [1]), welcher sowohl Pankreas- wie Milzanlage vom Darme isoliert (vergl. Fig. 24 in dieser Arbeit und Fig. 632, Taf. XX in meiner Bursa omentalis-Arbeit). Dass dieser Rezess an der rechten Seite des Mesenteriums auftritt und nicht an der linken, hängt wahrscheinlich zunächst von der rechtsseitigen Lage der den Darm fixierenden Arteria coeliaca ab.

Bei den Teleostiern bildet sich ebenfalls von der rechten Seite des Mesenteriums aus ein kaudalwärts blind endigender, taschenförmiger Recessus pancreatico-entericus (Laguesse 1890, Broman 1904).

Die Leber wird dagegen bei den bisher untersuchten Knorpel- und Knochenfischen nur durch weit offene Rezessbildungen vom Darme getrennt. Ein taschenförmiger Recessus hepato-entericus wird also hier nicht gebildet.

---

1) Es wäre in vielen Fällen richtiger, diesen Rezess Recessus pancreatico-lieno-entericus zu benennen (vgl. Broman, 1904, S. 601). Um diesem langen Namen zu entgehen, habe ich früher denselben Rezess bis auf weiteres Recessus mesenterico-entericus genannt. Denjenigen Lesern, welche meine dortigen Ausführungen nicht kennen, wird indessen wohl der letzterwähnte Name weniger verständlich sein, weshalb ich hier vorziehe, den Namen Recessus pancreatico-entericus zu verwenden.

Eine Bedingung für die Entstehung eines taschenförmigen Recessus hepato-entericus habe ich in der Existenz der Vena cava inferior gefunden, deren Eintrittsstelle in die Leber bei den höher stehenden Wirbeltieren den für die Entstehung eines solchen taschenförmigen Rezessus nötigen dritten fixen Punkt[1]) der Leber bildet.

Wie wir nun wissen, tritt in der Wirbeltierreihe die Vena cava inferior zum erstenmal bei den Lungenfischen auf. Hier bildet sich — wie ich gefunden habe — ebenfalls zum erstenmal in der Wirbeltierreihe ein taschenförmiger Recessus hepato-entericus an der rechten Seite des Mesenteriums. Dass dieser eben an der rechten Seite des Mesenteriums gebildet wird, hängt natürlich von der rechtsseitigen Lage der Vena cava ab. An der linken Seite des Mesenteriums hat die Leber keinen dritten fixen Punkt. Der linke Leberlappen wird darum durch eine weit offene und nicht durch eine taschenförmige Rezessbildung vom Darme frei. — In einem etwas späteren Entwickelungsstadium bildet sich bei Lungenfischembryonen von dem Recessus hepato-entericus aus sowohl ein kaudalwärts vordringender Recessus pancreatico-entericus wie ein kranialwärts vordringender Recessus pneumato-entericus (Fig. 24).

„Bei den Amphibien finden wir diese Rezessbildungen wieder. Zuerst entsteht an der rechten Seite des Mesenterium ein kranialwärts blind endigender Recessus hepato-entericus. Von der kaudalen Partie desselben entsteht später ein Recessus pancreatico-entericus. Die Lungen können beide durch taschenförmige Recessus pneumato-enterici vom Digestionskanal getrennt werden (Fig. 25). Der rechte Recessus pneumato-entericus nimmt immer seinen Ursprung von der kranialen Spitze des Recessus hepato-entericus und ist von diesem nie scharf abzugrenzen[2]). Der linke Recessus pneumato-entericus geht von der linken Seite des Mesenterium aus und ist immer selbständig, d. h. mit keinen anderen taschenförmigen Rezessen verbunden. — Im allgemeinen wird aber die linke Lunge nicht durch einen taschenförmigen Recessus pneumato-entericus, sondern nur durch weit offene Rezessbildungen isoliert. Der rechte eigentliche (d. h. speziell für die Lunge gebildete) Recessus pneumato-entericus wird bei den Amphibien nie gross und existiert bis-

[1]) Die zwei übrigen fixen Punkte der Leber, welche schon bei den niederen Fischen zu finden sind, sind die Austrittsstellen der Lebervenen bezw. des Gallenganges aus der Leber.

[2]) In den schematischen Figuren 25, 27, 29 u. 30 habe ich nur der Deutlichkeit halber den Recessus-pneumato-entericus dexter durch eine winkelige Biegung vom Recessus hepato-entericus abgegrenzt.

weilen vielleicht gar nicht. Die Leber streckt sich nämlich bei dieser Tierklasse schon in frühzeitigen Stadien sehr weit kranialwärts, und die rechte Lunge kann hier die nötige Freiheit vom Digestionskanal bekommen, indem sie kaudalwärts in die laterale Wand des schon existierenden Recessus hepato-entericus hineinwächst. — Bei den lungenlosen Amphibien werden natürlich keine Recessus pneumato-enterici gebildet (Fig. 26).

Bei den Reptilien tritt immer an der rechten Seite des Mesenterium ein Recessus hepato-entericus auf (Fig. 26—29), welcher eine kranialwärts blind endigende Tasche bildet. Etwas später bildet die

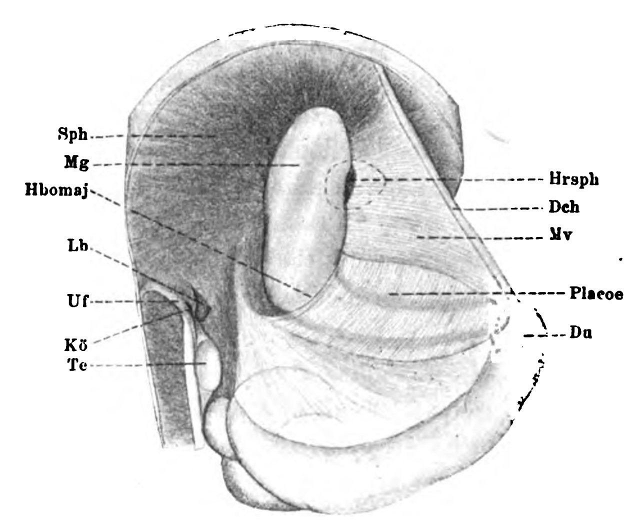


Fig. 31. Kraniale Partie der Bauchhöhle von einem 80 cm langen Tupinambis teguixin. 3/4. (Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. Wiesbaden 1904.) Das Duodenum (*Du*) ist ventralwärts und nach links gezogen. Die ventralen und die lateralen Bauchwände sind weggeschnitten. *Dch* Ductus choledochus; *Hbomaj* Hiatus bursae omenti majoris; *Hrsph* Hiatus recessus septi posthepatici; *Kö* kleine Kommunikationsöffnung zwischen der rechten Pleurahöhle und der Bauchhöhle; *Lb* Intraabdominale Partie des Lobus venae cavae hepatis; *Mg* Magen; *Mv* mesenterium ventrale („Omentum minus"); *Placoe* Plica arteriae coeliacae; *Sph* Septum posthepaticum; *Te* Testis; *Uf* Urnierenfalte.

kaudale Partie dieses Rezesses eine kaudalwärts blind endigende Tasche, welche die Pankreasanlage (und bisweilen auch die Milzanlage) vom Digestionskanal isoliert. Dieser kaudale Blindsack (= Recessus pancreatico-entericus) dringt wahrscheinlich zuerst aktiv zwischen den genannten Organen herab. Bei der in der Embryonalentwickelung dieser Tiere stattfindenden Kaudalwärtsverschiebung des Magens wird der Recessus pancreatico-entericus indessen sozusagen mehr mechanisch tiefer gemacht und zwar dadurch, dass die unmittelbar kranialwärts vom Pankreas sagittal verlaufende Arteria coeliaca die betreffende Mesenterialpartie fixiert

und so eine mehr oder weniger hohe Falte, die Plica arteriae-coeliacae (Fig. 31, Placoe) aufhebt. Hand in Hand mit dem Höherwerden dieser Falte wird der von ihr begrenzte kaudale Blindsack, der Recessus pancreatico-entericus, tiefer. Dieser Rezess ist jetzt der menschlichen Bursa omenti majoris so ähnlich, dass ich es für berechtigt halte, ihn von jetzt ab mit diesem Namen zu bezeichnen. Weil der Magen

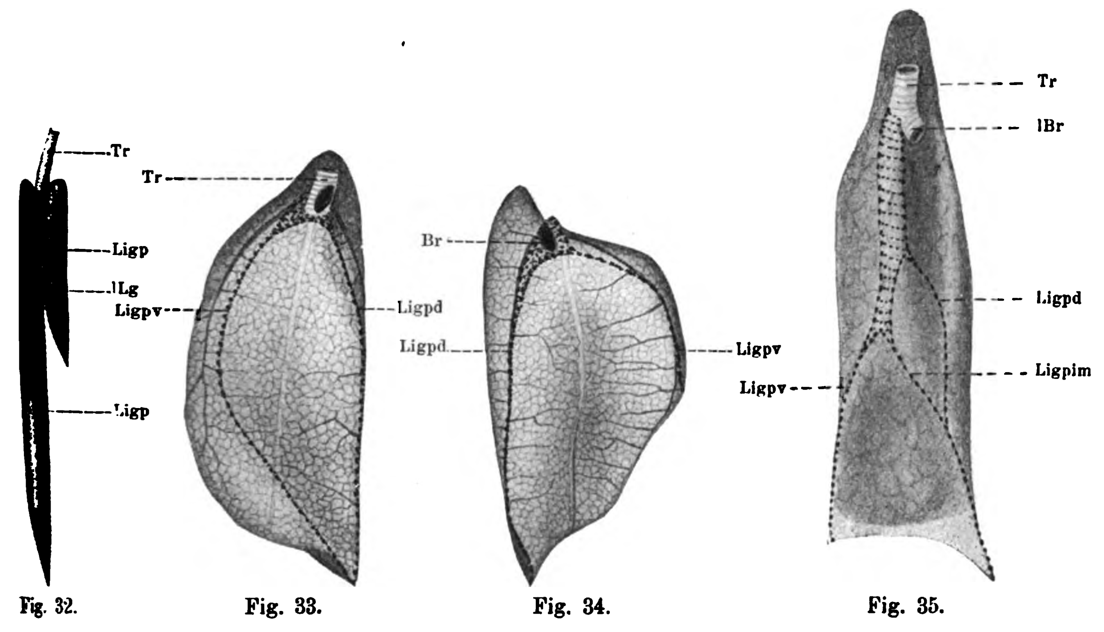


Fig. 32—35. (Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. Wiesbaden 1904.)

Fig. 32. Lungen von Anguis fragilis. Von der ventralen Seite gesehen. 3/2.

Fig. 33. Rechte Lunge von Lacerta viridis. 3/2

Fig. 34. Linke Lunge von Lacerta viridis. 3/2.

Fig. 35. Rechte Lunge von Agama Stellio. 2/1. (Fig. 33—35 von der medialen Seite gesehen).

Br Bronchus: *Ligp* Ligamentum pulmonale; *Ligpd* Ligamentum pulmonale dorsale; *Ligpim* Ligamentum pulmonale intermedium; *Ligpv* Ligamentum pulmonale ventrale; *lLg* linke, *rLg* rechte Lunge; *Tr* Trachea.

keine (oder nur eine sehr unbedeutende) Rotation ausführt, bleibt bei diesen Tieren die Bursa omenti majoris an der rechten Seite des Magens liegen. (Fig. 31.)

„Bei den Schlangen werden keine besonderen Recessus pneumato-enterici gebildet (Fig. 26). Bei den meisten schlangenähnlichen Lacertilien werden im allgemeinen keine taschenförmigen Recessus pneumato-enterici gebildet; die Lungen werden nur durch weit offene

Rezessbildungen isoliert. Die Lungen haben solchenfalls von Anfang an nur je ein einfaches Ligament (Fig. 32). Im allgemeinen werden indessen bei den Reptilien die Lungen durch taschenförmige Recessus pneumato-enterici vom Digestionskanal getrennt. Von diesen Rezessen wird der linke immer als eine Einstülpung direkt von der grossen Körperhöhle aus gebildet; der rechte Recessus pneumato-entericus kann — wie erwähnt — in ganz derselben Weise entstehen (bei den Tejiden, Fig. 28), bildet sich aber im allgemeinen als eine kraniale Fortsetzung des Recessus hepato-entericus aus (Fig. 27). In allen diesen Fällen bekommen die Lungen je zwei Ligamente, ein dorsales und ein ventrales (Fig. 33, 34 u. 17). Wenn — wie bei Agama stellio — zwei in den erwähnten verschiedenen Weisen entstandene Recessus pneumato-enterici dextri gleichzeitig existieren (Fig. 29), bekommt die rechte Lunge natürlich 3 Ligamente, ein dorsales, ein ventrales und ein intermediäres Ligament (Fig. 35).

Bei den Vögeln (Fig. 30) entstehen die beiden Recessus pneumato-enterici fast gleichzeitig damit, dass an der rechten Seite des Mesenterium ein Recessus hepato-entericus auftritt. Dieser geht kranialwärts in den Recessus pneumato-entericus dexter über. In einem späteren Stadium entsteht von der kaudalen Partie der vereinigten rechtsseitigen Mesenterialrezesse aus ein die Pankreas- und Milzanlagen vom Digestionskanal trennender Recessus pancreatico-entericus, die Anlage der Bursa omenti majoris.

Bei den Säugetieren (Fig. 27) entstehen ebenfalls die paarigen Recessus pneumato-enterici fast gleichzeitig damit, dass an der rechten Seite des Mesenterium ein Recessus hepato-entericus angelegt wird. Dieser geht kranialwärts in den Recessus pneumato-entericus dexter über. Durch die Vermittelung der Leber werden diese rechtsseitigen Rezesse bald in eine gemeinsame Höhle verwandelt, welche nur kaudalwärts durch eine sehr klein gewordene Öffnung (das Foramen epiploicum Winslowi) mit der grossen Bauchhöhle kommuniziert. Dorso-kaudalwärts von diesen vereinigten rechtsseitigen Mesenterialrezessen geht der Recessus pancreatico-entericus aus, welcher die Anlage der Bursa omenti majoris darstellt (Fig. 19). Die übrige Partie der vereinigten rechtsseitigen Rezesse bildet die gemeinsame Anlage der Bursa omenti minoris und der Bursa infracardiaca (vergl. Fig. 20 u. 21).

„Wir haben also gesehen, dass es schon bei den Knorpelfischen einen Mesenterialrezess gibt, welcher der menschlichen Bursa omentalis teilweise analog ist. Am nächsten ist dieser Rezess mit der menschlichen Bursa omenti majoris zu vergleichen. Bei den Knochenfischen

finden wir denselben Rezess wieder. Bei den Lungenfischen entstehen ausserdem andere Rezessbildungen, welche der Bursa omenti minoris und der Bursa infracardiaca analog sind. Auch bei den höher stehenden Wirbeltieren ist die Existenz ähnlicher Rezessbildungen immer zu konstatieren" (Broman 1904).

Mesenterialrezesse, welche gewöhnlich nur bei einzelnen Tiergattungen auftreten.

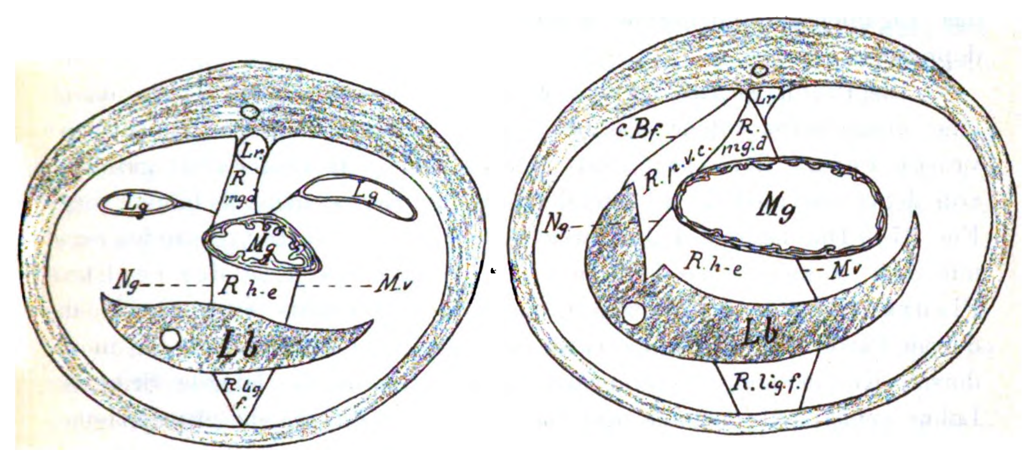


Fig. 36. Eig. 37.

Fig. 36 u. 37. (Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. Wiesbaden 1904.)

Fig. 36. Querschnitt von Plestiodon Aldrowandi in der Höhe des Recessus mesogastrii dorsalis. 1/1.

Fig. 37. Ähnlicher Querschnitt (etwas weiter kaudalwärts) von Scincus officinalis. 2/1. *cBf* Hochstetters kaudale Begrenzungsfalte der rechten Pleurahöhle; *Lb* Leber; *Lg* Lunge; *Lr* Lymphraum; *Mg* Magen; *Mv* Mesenterium ventrale; *Ng* Nebengekröse; *Rhe* Recessus hepato-entericus; *Rligf* Recessus ligamenti falciformis; *Rmgd* Recessus mesogastrii dorsalis; *Rpvc* Recessus plicae venae cavae.

Ausser den oben erwähnten, in der Wirbeltierreihe allgemein auftretenden Mesenterialrezessen gibt es bei gewissen Reptilien auch andere Rezessbildungen, welche die mesenterialen Verhältnisse dieser Tiere mehr oder weniger stark komplizieren. So habe ich bei Tupinambis teguixin in der rechten Hälfte des von Butler entdeckten Septum posthepaticum einen Rezessus septi posthepatici (Fig. 31) gefunden, welcher die linke Magenwand zum Teil vom Septum isoliert. Und bei den Scincoiden habe ich konstant einen kranialwärts blind endigenden Recessus mesogastrii dorsalis (Fig. 36 u. 37) gesehen, welcher sich kaudalwärts in den Recessus hepato-entericus weit öffnete. Durch das Auf-

treten dieses Recessus mesogastrii dorsalis wird — wie wir auf Fig. 36 u. 37 sehen — das Mesogastrium dorsale in der betreffenden Höhe doppelt.

Bei Lacerta viridis fand Ravn (1889) ein Ligamentum falciforme hepatis, das sich kaudalwärts in zwei divergierende Membrane spaltete. Die zwischen diesen Membranen gelegene Rezessbildung, welche ich Recessus ligamenti falciformis (Broman 1904) genannt habe, habe ich bei mehreren Scincoiden und bei Uroplates fimbriatus besonders stark entwickelt gefunden. Wie Fig. 36 und 37 zeigen, wird das Ligamentum falciforme durch das Auftreten dieses Rezesses verdoppelt.

Die Plica venae cavae wird bei gewissen Lacertilien durch eine kranialwärts offene Tasche (Fig. 37), die ich Recessus plicae venae cavae (Broman 1904) benannt habe, in zwei Falten getrennt, von denen die mediale die laterale Wand der Bursa omentalis bildet (vergl. Fig. 37). Die laterale Falte, welche von Hochstetter gefunden und mit dem Namen „die kaudale Begrenzungsfalte der rechten Pleurahöhle“ [1]) belegt wurde, inseriert dorsalwärts entweder in die dorsale Partie der Plica venae cavae oder etwas lateralwärts von ihr in die dorsale Körperwand. Ventralwärts inseriert sie an die laterale Seite des Lobus venae cavae hepatis und bildet also für diesen ein akzessorisches Ligament (vergl. Fig. 37).

Bei den Varaniden treten zwischen Leber und Perikardium, bei Tupinambis zwischen Leber und Septum posthepaticum isolierende Rezessbildungen auf (vergl. hierüber Broman 1904, S. 496 u. 508).

Auch die Parietalrezesse, welche kranialwärts die Urnierenfalten von den Körperwänden isolieren, können unter Umständen die mesenterialen Verhältnisse beeinflussen, indem sie ventralwärts verlagert werden und hierbei in das ventrale Mesenterium teilweise hineindringen (vergl. Fig. 1—3). Sie treten dann auch in Relation zu der Leber, deren ligamentösen Verhältnisse sie komplizieren.

Wie bedeutungsvoll das Studium der Rezessbildungen für das richtige Verständnis der verschiedenen Leber- und Lungenligamente sein muss, dürfte schon aus den oben erwähnten Verhältnissen hervorgehen.

Wir haben jetzt gesehen, dass die Mesenterien der Wirbeltiere sich schon durch das Auftreten verschiedener, durch Rezessbildungen isolierter Nebenmesenterien ein recht verschiedenes und unter Umständen sogar sehr kompliziertes Aussehen bekommen können.

---

[1]) Dieselbe ist während der Embryonalzeit auch bei den höheren Wirbeltieren zu beobachten (Hochstetter).

Noch komplizierter werden indessen die Mesenterien durch die teilweise gleichzeitig, teilweise später auftretenden „sekundären Veränderungen" derselben, zu deren Schilderung ich jetzt übergehe.

2. Komplikationen durch sogenannte „sekundäre Veränderungen" der Mesenterien.

a) Defektbildungen.

Sowohl Haupt- wie Nebenmesenterien können, nachdem sie eine Zeitlang während der Ontogenie als solche bestanden haben, sekundär mehr oder weniger vollständig durch Defektbildungen vernichtet werden.

Auf diese Weise pflegt bei allen Wirbeltieren das Mesocardium ventrale schon frühzeitig vollständig zugrunde zu gehen. Auch das Mesocardium dorsale wird an allen Stellen, wo ein- und austretende Gefässe eine Dehiszenz nicht verhindern, im allgemeinen defekt.

Defektbildungen des ventralen Hauptmesenterium.

Das Mesenterium ventrale wird ebenfalls sehr frühzeitig bei allen Wirbeltieren mehr oder weniger vollständig defekt.

Bei den Cyklostomen persistiert von dem ganzen ventralen Mesenterium im allgemeinen nur ein Ligamentum hepato-entericum („Omentum minus"). Dieses ist bei Bdellostoma und Myxine gut erhalten; bei den erwachsenen Petromyzonten aber ist auch diese Partie des ventralen Mesenterium mehr oder weniger defekt (vergl. Broman 1904, S. 558).

In ähnlicher Weise verhält sich das ventrale Mesenterium bei den von mir untersuchten Selachiern. Ein mehr oder weniger vollständiges Ligamentum hepato-entericum (Omentum minus") bildet den einzigen Rest desselben.

Von Ganoiden hatte ich nur Gelegenheit, Lepidosteus osseus zu untersuchen. Hier persistiert das Mesenterium ventrale nicht nur in der Lebergegend als ein mehr oder weniger defektes Ligamentum hepato-entericum, sondern, wie Balfour und Parker (1882) richtig beschrieben haben, auch in der kaudalen Partie der Körperhöhle; und zwar hier in recht grosser Ausdehnung: „from the beginning of the spiral valve to the anus."

Balfour und Parker (1882) beschrieben dieses kaudale Mesenterium ventrale als etwas bei erwachsenen Wirbeltieren noch nicht Gesehenes. Lange vorher hatte indessen Rathke (1824) ein ähnliches Mesenterium bei verschiedenen Teleostiern (und zwar bei so gewöhn-

lichen Fischen wie Lachsfischen, Heringen und dem Barsche[1]) beschrieben. Bei allen Lungenfischen war ein solches Mesenterium ventrale ebenfalls früher gefunden (von Owen 1840, Hyrtl 1845 und Günther 1872). Nach Owen (1846) sollte ausserdem Muraena ein ähnliches ventrales Mesenterium besitzen. Diese Angabe ist indessen betreffs Muraena anguilla unrichtig (Broman 1905). Dagegen habe ich die Beobachtung von Rathke betreffs der Existenz eines kaudalen Mesenterium ventrale bei Salmo salar, Perca fluviatilis und Clupea harengus (vergl. Broman 1905, Textfig. 51, *Mv*) vollkommen bestätigen können. Nach Böhi (1904) persistiert indessen bei Salmo nicht das ursprüngliche ventrale Mesenterium in diesem Bereich, sondern das definitive ventrale Mesenterium entsteht hier durch sekundäre Verwachsung. Ob dasselbe mit dem definitiven ventralen Mesenterium der anderen erwähnten Knochenfische der Fall ist oder nicht, muss durch weitere embryologische Untersuchungen klargestellt werden.

Das bei den erwähnten Knochenfischen existierende kaudale Mesenterium ventrale kann recht lang sein. So findet man es beim Heringe in den hinteren zwei Dritteln der Körperhöhle. Im allgemeinen ist es aber sehr dünn und schwach und oft mit kleineren oder grösseren Löchern durchsetzt. Bei unvorsichtiger Präparation kann man es daher leicht zerstören und vollständig vermissen.

Einige Knochenfische (Cobitis, Gasterosteus, Blennius, Silurus und Muraena) haben nach Rathke (1824) ein Rudiment desselben Mesenterium in Form einer mehr oder weniger grossen Peritonealleiste längs der ventralen Darmwand. Den meisten Knochenfischen fehlen aber auch diese Andeutungen. — Bei den meisten Knochenfischen scheint dagegen von dem ursprünglichen Mesenterium ventrale ein Ligamentum hepato-entericum zu persistieren. Aber auch dieses wird oft durch grosse Lochbildungen mehr oder weniger stark — bisweilen zu einzelnen gefässführenden Bindegewebesträngen — reduziert.

Bei den Lungenfischen (und zwar besonders bei Lepidosiren) wird das kaudale Mesenterium ventrale am stärksten entwickelt. Bei Lepidosiren streckt es sich durch die hinteren neun Zehnteile der Körperhöhle hindurch und zeigt keine Lochbildungen. Bei Ceratodus und Protopterus ist es kürzer und im allgemeinen mit Löcher versehen. Die persistierenden Partien sind aber stark, fast aponeuros ähnlich glänzend. Dass sie wirklich persistierende Partien des ursprünglichen Mesenterium ventrale darstellen, habe ich neulich durch Untersuchung von Ceratodus-Embryonen feststellen können (Broman 1905). — Bei den Lungenfischen persistiert von dem ursprünglichen Mesenterium ven-

trale, ausserdem auch ein kurzes Ligamentum hepato-entericum (Omentum minus).

Bei den urodelen Amphibien findet man sowohl ein Ligamentum falciforme hepatis, wie ein Omentum minus als wahrscheinliche Reste des ursprünglichen Mesenterium ventrale. Nur bei Amphiuma tridactyla und bei einigen lungenlosen Urodelen habe ich indessen das Omentum minus ganz ohne Dehiszenzen gefunden. Im allgemeinen entstehen hier, wie schon Klaatsch (1892)[1]) hervorgehoben hat, sekundäre Perforationsöffnungen.

Bei den Anuren geht fast das ganze Mesenterium ventrale verloren. Auch das Omentum minus wird hier in grosser Ausdehnung defekt.

Bei den Gymnophionen persistiert das Mesenterium ventrale nicht nur in der Lebergegend, wo es dorsalwärts von der Leber das Omentum minus (Lig. hepato-entericum) und ventralwärts von diesem Organ das Ligamentum falciforme hepatis bildet, sondern auch in der kaudalsten, etwa 5 cm langen Partie der Körperhöhle (Wiedersheim 1879, Broman 1904).

Bei den Reptilien, Vögeln und Säugetieren verschwindet das Mesenterium ventrale sehr frühzeitig kaudalwärts vom Nabel. Nur in der Beckengegend bleibt es eine Zeitlang (während der ersten Embryonalperiode) bestehen. Kranialwärts vom Nabel persistiert es dagegen zeitlebens, zum Teil das Omentum minus, zum Teil das Ligamentum falciforme hepatis bildend. Die ventralwärts vom Ösophagus liegende Partie des Mediastinum kann auch als eine persistierende Partie des Mesenterium ventrale betrachtet werden. Bemerkenswert ist, dass bei diesen Tierklassen sekundäre Perforationsöffnungen nur sehr selten in den persistierenden Partien des Mesenterium ventrale physiologisch auftreten.

Defektbildungen des dorsalen Hauptmesenteriums.

Bei den meisten Wirbeltieren persistiert bekanntlich das dorsale Hauptmesenterium zeitlebens. Bei den Petromyzonten, bei den meisten Fischen, Amphibien und Vögeln wird indessen während der Embryonalzeit das Mesenterium dorsale mehr oder weniger defekt.

---

1) Die betreffende Arbeit von Klaatsch enthält viele interessante Beobachtungen über die mesenterialen Verhältnisse der Wirbeltiere. Seine Untersuchungen waren indessen allzu einseitig makroskopisch-anatomisch, was zu einem grossen Irrtum führte: dass das Foramen Winslowi eine sekundäre Perforationsöffnung sein sollte. Mit diesem unrichtigen Ausgangspunkt wurden seine Ausführungen über Nebenmesenterien und Rezessbildungen natürlich auch unrichtig. Seine allzu scharfe Kritik gegen Toldt betreffs dieser Frage muss ich als vollständig unberechtigt bezeichnen.

Den Petromyzonten fehlt dieses Mesenterium fast vollständig. Dagegen besitzen Bdellostoma und Myxine ein vollständiges Mesenterium dorsale.

Unter allen Knorpelfischen soll nach Howes (1890) nur Hypnos ein annähernd vollständiges dorsales Mesenterium besitzen. Auch bei diesem Tier gibt es indessen im dorsalen Mesenterium zwei Löcher, welche Howes als sekundäre Perforationsöffnungen deutet. (Betreffs des kranialen von diesen beiden Löchern bin ich indessen anderer Meinung. Ich glaube, dass das kraniale Loch eher als die persistierende Eingangsöffnung des Recessus pancreatico-entericus zu deuten ist[1]). Jedenfalls ist aber bisher kein einziger Knorpelfisch bekannt, dessen Mesenterium dorsale ganz vollständig persistiert.

„Bei den Knochenfischen findet man nur selten ein vollständiges dorsales Mesenterium. Nach Meckel (1829) soll ein vollständiges Mesenterium dorsale bei Tetrodon mola und Lophius piscatorius zu finden sein. Bei Platessa vulgaris gibt es ein vollständiges Mesenterium dorsale. Auch bei Muraena anguilla sind im dorsalen Mesenterium keine Defektbildungen zu finden. Es ist wohl anzunehmen, dass es noch mehr Fische[2]) gibt, bei welchen das dorsale Mesenterium vollständig persistiert, und es wäre der Mühe wert festzustellen, bei welchen dies der Fall ist. Für komparativ-anatomische Untersuchungen betreffs der mesenterialen Verhältnisse würden nämlich Fische mit persistierenden Mesenterien ganz besonders wertvoll sein“ (Broman, 1905).

Unter den Lungenfischen besitzt nur Ceratodus ein vollständiges Mesenterium dorsale.

Unter den von mir untersuchten Amphibien habe ich ein solches nur bei Amphiuma tridactyla gefunden (Broman, 1904). Bei den Gymnophionen sieht es zwar auch so aus, als wäre hier ein vollständiges Mesenterium dorsale vorhanden. Wiedersheim (1879) erwähnt auch, dass bei diesen Tieren „den ganzen Magen und Darm entlang ein sehr schönes Gekröse“ zu unterscheiden ist. Durch theoretische Erwägungen bin ich indessen zu dem Rückschluss gekommen, dass das betreffende

---

[1]) Wie ich neulich gezeigt habe (Broman, 1904, S. 550) entsteht nämlich bei Embryonen von nahe verwandten Tieren (Torpedo) an der betreffenden Stelle ein Recessus pancreatico-entericus, dessen Eingangsöffnung bei erwachsenen Selachiern persistieren kann. Vergl. die Abbildung von Howes mit Fig. 634 meiner oben zitierten Arbeit! Die von Howes mit dem Namen „Arteria mesenterica anterior“ bezeichnete Arterie ist wohl meiner Arteria coeliaca gleichzustellen.

[2]) Owen (1846) gibt an, dass man ein vollständiges Mesenterium bei Lepidosiren, Plagiostomi und vielen anderen Fischen finden sollte; eine Angabe, die indessen, wenigstens teilweise, unrichtig ist.

Mesenterium aller Wahrscheinlichkeit nach kein wahres dorsales Hauptmesenterium darstellt, sondern dass es nur kaudalwärts aus dem dorsalen Hauptmesenterium, kranialwärts dagegen aus einem rechten Nebenmesenterium hervorgegangen ist. — Ob diese Hypothese, deren Begründung in meiner Bursa omentalis-Monographie (Wiesbaden 1904, p. 524—526) zu finden ist, richtig ist oder nicht, müssen Untersuchungen an Gymnophionenembryonen lehren.

Unter den von mir untersuchten Vögeln habe ich nur bei der Gans ein vollständiges Mesenterium dorsale gefunden. Sonst war im Mesogastrium dorsale der Vögel konstant eine grössere oder kleinere Defektbildung zu sehen.

Bei den Reptilien und Säugetieren sind dagegen sekundäre Perforationen des dorsalen Mesenteriums eine Seltenheit. Unter den Reptilien habe ich solche nur bei einzelnen Schildkröten und zwar nicht konstant gefunden. Bei gewissen Säugetieren kommen bekanntlich zahlreiche sekundäre Perforationen vor in der zum Omentum majus umgebildeten Partie des Mesenterium dorsale. Ob sie aber hier als physiologische oder pathologische Bildungen zu betrachten sind, darf indessen noch nicht als festgestellt betrachtet werden.

Defektbildungen der Nebenmesenterien.

In den Nebenmesenterien treten sekundäre Defektbildungen nur sehr selten auf. Die Nebenmesenterien können daher bei Tieren, deren Hauptmesenterien in grosser Ausdehnung zerstört werden, diese ersetzen und unter Umständen mit Hauptmesenterien verwechselt werden.

b) Sekundäre Verwachsungen.

Bei vielen Wirbeltieren treten während der Embryonalzeit physiologische Verwachsungsprozesse auf, welche zu sekundären Verbindungen früher durch das Cölom getrennter Körperteile führen.

In dieser Weise können verschmelzen:

1. Verschiedene Mesenterien unter sich. (So z. B. schliesst sich bei vielen Wirbeltieren die gemeinsame Eingangsöffnung der rechtsseitigen Mesenterialrezesse — das sog. Foramen Winslowi — indem das rechte Nebenmesenterium in dieser Höhe mit dem Hauptmesenterium verwächst; und beim Menschen wird bekanntlich das Omentum majus mit dem Mesocolon transversum sekundär verlötet).
2. Mesenterien mit angrenzenden Organen. [So z. B. wird die Schildkrötenmilz sekundär mit dem Mesokolon verbunden. (Broman, 1904 p. 472.)].

3. Mesenterien mit angrenzenden Körperwänden. [So z. B. verwächst bekanntlich beim Menschen das Mesocolon descendens (bezw. ascendens) mit der dorsalen Körperwand].
4. Verschiedene Organe unter sich. (So z. B. verwächst bekanntlich beim Menschen das Colon transversum mit dem Duodenum).
5. Organe mit angrenzenden Körperwänden. (So z. B. verwachsen die zuerst an drei Seiten freien Lungen der Schlangen sekundär allseitig mit den Körperwänden).

Durch diese und ähnliche sekundäre Verwachsungen komplizieren sich die Körperhöhlen und die mesenterialen Verhältnisse — wie leicht einzusehen ist — sehr beträchtlich.

Auf diese Weise können einmal gebildete membranöse Mesenterien wieder vollständig als solche verschwinden. So ist es bekanntlich mit dem Mesocolon descendens beim Menschen der Fall.

Durch sekundäre Verwachsungen wird bei den meisten Wirbeltieren die einmal — durch die Atrophie des ventralen Mesenterium — einfach gewordene Körperhöhle in kleineren Abteilungen aufgeteilt. So z. B. wird bei Ceratodus die Perikardialhöhle durch sekundäre Verwachsungen des kranialen Leberendes von dem übrigen Cölom getrennt (Broman 1905). In hauptsächlich ähnlicher Weise trennen sich die Pleurahöhlen von der Peritonealhöhle durch Vermittelung von grösseren Organen (vor allem von der Leber oder den Lungen), welche in der betreffenden Höhe mit den Mesenterien und Körperwänden verwachsen. Und die Bursa infracardiaca der Säugetiere wird ebenfalls durch sekundäre Verwachsung ihrer Wände in der Zwerchfellhöhle von der Bursa omentalis abgeschnürt.

Bisweilen gehen die sekundären Verwachsungen zwischen den Organen und den Körperwänden so weit, dass grosse Partien des Cöloms (z. B. die Pleurahöhlen vieler Vögel) wieder vollständig verschwinden.

Dadurch, dass die Mesenterien eines Tieres teilweise unverändert bleiben, teilweise aber sekundär verwachsen und dabei neue Ausgangspunkte und Organrelationen gewinnen, komplizieren sie sich (wie z. B. beim Menschen) oft sehr beträchtlich.

Andererseits geben diese Verwachsungen oft zu der Entstehung neuer Rezessbildungen (z. B. Recessus intersigmoideus, Recessus duodeno-jejunalis, Recessus subcoecales und paracolici beim Menschen) Anlass. Zu bemerken ist aber, dass diese Rezesse — wie schon Toldt (1893) hervorgehoben hat — nur als „lokale Unterbrechungen der Anwachsung" zu betrachten sind und also den Mesenterialrezessen gar nicht entsprechen.

Über die Ursachen der sekundären Verwachsungen.

Die Verwachsung des menschlichen grossen Netzes mit dem Mesocolon und Colon transversum ist nach Huschke (1844) „die Folge der hohen Lage des letzteren und seiner schwachen Bewegung. — Treitz (1857) glaubt, dass an einigen Stellen eine vermehrte Reibung eines Darmstückes an einer benachbarten scharfen Peritonealfalte oder Peritonealfläche bei der sekundären Verwachsung eine Rolle spielen kann; was indessen von Broesike (1891) beim Embryo in Abrede gestellt wird, „da hier weder die Darmperistaltik noch die wechselnde Ausdehnung des Darmes durch Kotmassen, noch die Bauchpresse als kausale Momente für eine derartige Reibung in Frage kommen können". Andererseits ist aber auch Treitz der Meinung, dass eine überflüssige Ausstülpung des Bauchfelles, nachdem alle Bewegung und die normale Sekretion in derselben aufgehört hat, auf dem Wege der Verwachsung und Obsoleszenz isoliert und entfernt werden kann, „wie man diesen Vorgang am Proc. vaginalis peritonei, am Netzbeutel, oft auch an der Winslowschen Spalte usw. zu sehen gewohnt ist".

Auch Broesike (1891) glaubt, „dass die Bedingungen für eine physiologische Verlötung dann am günstigsten sein werden, wenn die betreffenden Teile möglichst unbeweglich nebeneinander liegen". Dieser Grund genügt indessen nicht, um die Tatsachen zu erklären. Denn einerseits liegt beim Embryo z. B. die kraniale Leberfläche gegen das Zwerchfell gepresst, ohne mit ihm verlötet zu werden, und andererseits verwachsen nach der Geburt die beiden Blätter des Omentum majus, obgleich es wohl nicht anzunehmen ist, dass sie dann still liegen. Andere Momente müssen also bei der Verwachsung mitwirken. Als ein solches Moment nimmt Broesike „eine formative Reizung an der Verlötungsstelle" an. Diese „formative Reizung" entsteht nach diesem Autor entweder dadurch, dass das Wachstum einer gewissen Darmpartie zeitweise beschleunigt wird, oder in irgendwelcher anderen Weise.

Was speziell die Verwachsung der Wände der Bursa omenti majoris betrifft, sind einige Autoren (Baraban 1889, Perignon 1892 und Zoerner 1881) der Ansicht, dass die Ursache hierzu in einer pathologischen Zerstörung des Peritonealepithels zu suchen ist.

Nach Toldt (1893:2) sagt Broesikes Hypothese von einer „formativen Reizung" nicht viel. Er ist der Meinung, dass der eigentliche Grund zu den sekundären Verwachsungen der Peritonealflächen noch vollkommen in Dunkel gehüllt ist und bekennt, dass er dafür nur gewisse Voraussetzungen anzuführen weiss. Als solche notwendige Voraussetzungen

betrachtet Toldt 1. eine „innige Anlagerung der Peritonealflächen" und 2. „ein sehr geringes Mass von Verschiebbarkeit des betreffenden Gekrösabschnittes gegenüber der Bauchwand". Die „relative Starrheit der dorsalen Rumpfwand" scheint für den letzteren Umstand ein begünstigendes Moment zu bilden.

Die ganz besonders schwierige Frage, warum die physiologischen Verwachsungen nur an gewissen Stellen und nicht überall in der menschlichen Bauchhöhle auftreten, habe ich (Broman 1904, S. 197—200) durch folgende Ausführungen zu beantworten versucht.

„Betrachten wir zunächst die Verwachsung des Mesocolon resp. Colon descendens, so finden wir, dass sie bei etwa 13,5 cm langen Embryonen zuerst an der Stelle stattfindet, wo die linke Niere und Nebenniere am stärksten hervorbuchten. Bei einem etwas späteren Stadium ist die Verwachsung bis zu der Peripherie dieser Organe fortgeschritten und setzt sich dann nicht weiter fort. Was während der Embryonalzeit kaudalwärts von der Niere liegt, bleibt frei und bildet das Colon resp. Mesocolon sigmoideum."

„Etwa zu derselben Zeit (bei 14 cm langen Embryonen) verwächst die kurze (noch kaum als solche erkennbare) Anlage des Colon ascendens mit der dorsalen Bauchwand genau an der Stelle, wo das Colon gegen die rechte Niere gedrückt wird (vergl. Fig. 38—40). Diese Verwachsungsfläche vergrössert sich später kaudalwärts in demselben Masse wie das Colon ascendens länger und kaudalwärts verschoben wird. Es erscheint also, als ob die bei älteren Embryonen kaudalwärts von der rechten Niere gelegene Verwachsungsfläche des Kolon nicht neu entstanden wäre, sondern dadurch, dass die primäre (d. h. im ersterwähnten Stadium schon gebildete) Verwachsungsfläche mit dem dazu gehörigen Kolonteil nur länger ausgezogen worden wäre. In etwa ähnlicher Weise verliert nach der Geburt (oder etwas früher) auch das Colon descendens (bei der relativen Verkleinerung der Nieren) zum grossen Teil seine ursprüngliche Beziehung zur rechten Niere".

„Dass die von Nieren und Nebennieren gebildeten Erhabenheiten" — wie schon Endres (1892) hervorgehoben hat — „eine gewisse Rolle bei der Verwachsung spielen, ist also als sicher zu betrachten".

„Hervorzuheben ist nun, dass während der betreffenden Entwickelungsperiode die Dünndärme von Meconium [1]) ausgespannt und in allen Dimensionen beträchtlich vergrössert werden. Hierdurch wird wahrscheinlich der intraabdominale Druck erhöht, was wiederum sekundäre Verwachsungen begünstigen muss. Dass nicht alle Bauchorgane mit den Bauchwänden

[1]) **Hennig (1879) sah schon bei einem 11 cm langen menschlichen Embryo (aus der ersten Hälfte des vierten Monats) hellgelbgrünes Meconium.**

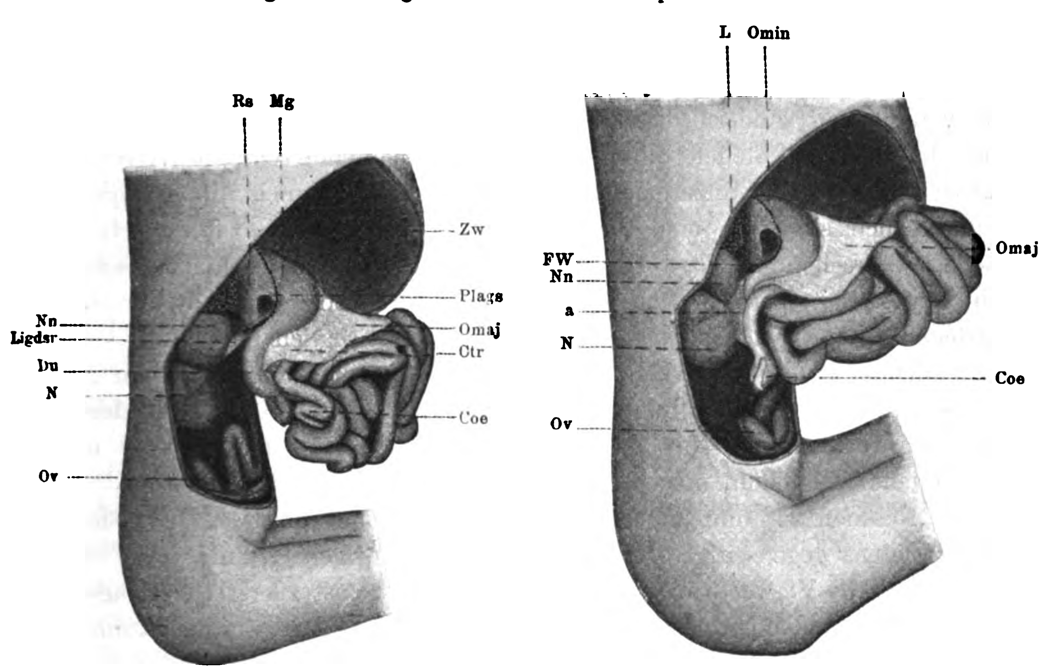


Fig. 38.

Fig. 39.

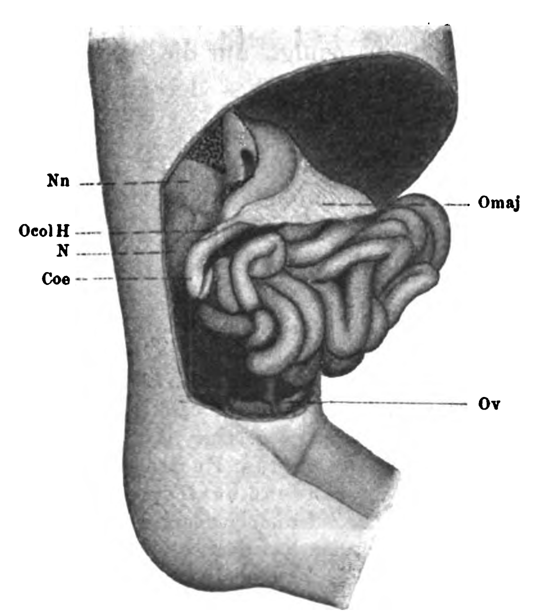


Fig. 40.

Fig. 38—40. $^2/_1$. **Die Bauchhöhle von der rechten und ventralen Seite gesehen: Fig. 38 von einem 10,5 cm, Fig. 39 von einem 13,5 cm und Fig. 40 von einem 14 cm langen menschlichen Embryo. Die Leber ist entfernt worden. (Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. Wiesbaden 1904.)**

a sekundäre Verwachsung; *Coe* Coecum; *Ctr* Colon transversum; *Du* Duodenum; *FW* Foramen Winslowi; *L* Leberschnittfläche; *Ligdsr* Ligamentum duodeno suprarenale; *Mg* Magen; *N* rechte Niere; *Nn* rechte Nebenniere; *Ocol H* erste Anlage des Omentum colicum Halleri; *Omaj* Omentum majus; *Omin* Omentum minus (abgeschnitten); *Ov* Ovarium; *Plags* Plicae arteriae gastricae sinistrae (= eine Partie der Plica arteriae coeliacae); *Rs* Recessus superior sacci omenti; *Zw* Zwerchfell.

und unter sich verwachsen, hängt wohl einesteils davon ab, dass der allgemeine intraabdominale Druck nicht allein genügt, um eine Verwachsung zu veranlassen, sondern dass es nötig ist, dass der allgemeine Druck an den betreffenden Stellen durch aktiv hervorbuchtende Organe vermehrt wird; andererseits ist anzunehmen, dass die Bauchorgane nicht alle genügend unbeweglich sind, um eine Verwachsung zu gestatten. So finde ich es höchst wahrscheinlich, dass die relativ stark entwickelten Dünndärme schon zu dieser Zeit peristaltische Bewegungen ausführen, während der unbedeutende und noch leere Dickdarm relativ unbeweglich liegt[1])."

„Diese Hypothese erklärt die Tatsache, dass die Dünndärme im allgemeinen weder mit den Bauchwänden noch mit dem Netze oder anderen Organen verwachsen. Nur das von Anfang an relativ fixierte und unbewegliche Duodenum macht hiervon eine Ausnahme."

„Nehmen wir nun an, dass erstens Druck einer gewissen Intensität, und zweitens gegenseitige Unbeweglichkeit die einzigen Gründe[2]) für die physiologische Verwachsung zweier Organe sind, so ist zuerst zu erwägen, ob alle stattfindenden Verwachsungen hierdurch erklärt werden können oder nicht."

„Ehe wir aber zu diesen Erwägungen übergehen, ist es nochmals hervorzuheben, dass aller Wahrscheinlichkeit nach der allgemeine, intraabdominale Druck nicht allein genügt, um die Abdominalorgane zur Verwachsung zu bringen. Denn wenn dies der Fall gewesen wäre, würde zweifelsohne z. B. auch das Mesocolon resp. Colon sigmoideum (das wohl ebenso unbeweglich wie die übrige Kolonpartie ist) mit der dorsalen Bauchwand verwachsen sein. Augenscheinlich muss, wie erwähnt, der allgemeine intraabdominale Druck an den betreffenden Stellen durch aktiv hervorbuchtende Organe vergrössert werden[3]). Dass dies gegenüber den Nieren

---

1) Preyer (1885) sah „in einigen Fällen deutlich nach Öffnung der Bauchhöhle an der Luft den fötalen Darm sich bewegen" und findet es in hohem Grade wahrscheinlich, dass auch im unversehrten Fötus eine peristaltische Bewegung des Darmkanals vorkommt, durch welche, schon lange vor der Geburt der Dünndarminhalt fortbewegt wird, das Meconium in den Mastdarm gelangt" (l. c. p. 319).

2) Hierbei setze ich voraus, dass das Peritonealepithel eines Tieres überall dieselbe Verwachsungstendenz besitzt.

3) Man könnte diese Ansicht mit Ziffern folgendermassen ausdrücken: Vorausgesetzt dass für die Verwachsung der Peritonealflächen (ausser Unbeweglichkeit) ein Druck von z. B. wenigstens 20 Einheiten nötig wäre und dass der allgemeine intraabdominale Druck während der Verwachsungsperiode z. B. 15 Einheiten gross ist, so würden Verwachsungen an allen denjenigen Stellen eintreten, wo lokale Druckerhöhungen von 5 oder mehr Einheiten (gleichzeitig mit Unbeweglichkeit) existieren. — Wenn bei einem Individuum die lokalen Druckerhöhungen 5—7 Einheiten, der allgemeine intraabdominale Druck dagegen abnormerweise nur z. B. 10 Einheiten gross wären, würden keine Verwachsungen stattfinden und diejenige Anomalie entstehen, welche wir „Mesenterium commune" benennen.

und Nebennieren und dem Pankreas der Fall sein kann, ist leicht einzusehen. Schwieriger ist es zu entscheiden, ob auch Mesocolon transversum und Omentum majus besonders stark gegeneinander gepresst werden. Unmöglich ist es aber nicht, dass einerseits der Magen und andererseits die Dünndärme bei ihrer Vergrösserung an der betreffenden Stelle eine lokale Druckerhöhung veranlassen."

„Meiner Meinung nach ist also die Möglichkeit nicht zu leugnen, dass an jeder betreffenden Verwachsungsstelle der allgemeine intraabdominale Druck eine lokale Erhöhung erfahren hat, die als eine Bedingung der Verwachsung zu betrachten ist."

„Auch die zweite hypothetische Verwachsungsbedingung ist mit aller Wahrscheinlichkeit an allen den betreffenden Verwachsungsstellen zu konstatieren. Dass das Kolon zu dieser Zeit als eine relativ unbewegliche Darmpartie zu betrachten ist, wurde schon oben hervorgehoben. Nachdem das Omentum majus einigermassen gross geworden ist, ist es meiner Meinung nach auch wahrscheinlich, dass die mehr entfernt von der Magenverbindung liegenden Omentpartien relativ ruhig liegen. Dagegen nehme ich an, dass der Magen schon zu dieser Zeit peristaltische Bewegungen ausführen kann und dass die der Curvatura major am nächsten liegenden, mit ihr verbundenen Partien bei den Magenbewegungen hin und her verschoben werden."

„An allen Stellen, wo nicht beide Verwachsungsbedingungen gleichzeitig existieren, können natürlich keine Verwachsungen auftreten. So ist es zu erklären, dass weder der Magen noch die Dünndärme an den Stellen, wo lokale Druckerhöhungen zu vermuten sind, adhärent werden, da sie ja wahrscheinlich an diesen Stellen nicht unbeweglich liegen. Dass andererseits, wenn Unbeweglichkeit eines Organs existiert, ohne dass gleichzeitig an der betreffenden Stelle eine lokale Druckerhöhung zu konstatieren ist, keine Verwachsung stattfinden kann, dafür gibt die Freiheit des Colon resp. Mesocolon sigmoideum ein gutes Beispiel."

„Dass die kraniale Leberfläche nicht mit dem Zwerchfell verlötet, hängt wohl davon ab, dass hier wenigstens die eine von unseren Verwachsungsbedingungen nicht existierte. Ich finde es nämlich sehr wahrscheinlich, dass die Muskulatur des Zwerchfells während der Embryonalzeit nicht ganz ruhig[1]) liegt. Ausserdem ist die lokale Druckerhöhung,

[1]) Ich stellte mir damals diese hypothetischen Bewegungen des Zwerchfelles nicht als geordnete Kontraktionen des ganzen Zwerchfelles, sondern nur als Zuckungen einzelner Muskelfasern vor. In einer später irgendwo erschienenen Arbeit (die ich leider jetzt nicht wiederfinden kann) habe ich indessen die Angabe gesehen, dass das fötale Zwerchfell wahre Gesamtkontraktionen regelmässig ausführen soll.

da das Zwerchfell leicht kranialwärts ausweichen kann, an dieser Stelle vielleicht nicht gross genug, um eine Verwachsung zu veranlassen."

„Schwieriger ist es zu erklären, warum eine Verwachsung zwischen dem Omentum majus und der dorso-kaudalen Leberfläche im allgemeinen nicht stattfindet, obwohl das Netz von den Dünndärmen wahrscheinlich relativ stark gegen die Leber gedrückt wird. Ich finde es aber annehmbar, dass diese Omentpartie die für eine Verwachsung nötige Unbeweglichkeit nicht hat. Denn einerseits zieht wahrscheinlich der Magen die kranio-ventrale Wand des Netzes hin und her, und andererseits wird wohl oft — gleichwie bei dem Erwachsenen — die distale Netzpartie zwischen den Dünndärmen eingewickelt und von ihnen in Bewegung gehalten."

„Nur in solchen Fällen, wenn zufälligerweise eine Netzpartie kranialwärts über das Duodenum herumgeschlagen wird, scheint sie genügend unbeweglich werden zu können, um mit der Leber oder (noch leichter) mit der hervorbuchtenden Gallenblase verlötet zu werden." Auf diese Weise entsteht das von Ancel und Sencert (1903) beschriebene Ligamentum cystico-duodeno-epiploicum, welches nach diesen Autoren beim erwachsenen Menschen recht oft (in 29% der untersuchten Fälle) zu finden ist.

Meiner Meinung nach können wir also (unter Voraussetzung, dass der Magen und die Dünndärme während der Verwachsungsperiode schon peristaltische Bewegungen ausführen, und dass der Dickdarm zu dieser Zeit noch unbeweglich ist) alle die während der Embryonalzeit in der menschlichen Bauchhöhle stattfindenden Verwachsungserscheinungen durch die Annahme der oben angegebenen Verwachsungsbedingungen zur Genüge erklären.

Betreffs der erst im extra-uterinen Leben stattfindenden Verwachsungen zwischen den Netzwänden unter sich bin ich am meisten geneigt zu glauben, dass sie — „obwohl so gewöhnlich — pathologisch sind und mit den auch sehr gewöhnlichen, aber anerkannt pathologischen Adhärenzbildungen zwischen der Pleura visceralis und der Pleura parietalis in eine Linie zu stellen sind."

Die Ursache, warum bei einigen Säugetieren physiologische Verwachsungen zwischen dem Omentum majus und angrenzenden Teilen konstant auftreten, während solche bei anderen Säugetieren ebenso konstant fehlen, ist ebenfalls nicht leicht einzusehen. Dass es nicht nur die „aufrechte Körperhaltung"[1]) sein kann, beweist die Tatsache, dass — wie ich

[1]) Klaatsch (1892) nimmt diese Ursache an für die Verwachsung zwischen dem Omentum majus und dem Colon transversum bei Halmaturus Benetti.

(Broman 1904) gefunden habe — auch bei gewissen Walfischen (welche wohl nie aufrecht stehen!) eine Verwachsung zwischen Omentum majus und Colon transversum stattfindet.

„Ganz unerklärlich finde ich aber diese Verhältnisse nicht. Ich glaube nämlich, dass sie als Folge eines verschieden starken intraabdominalen Druckes erklärt werden können."

„Vergleichen wir zunächst die embryonalen Verhältnisse der Bauchorgane der Katze (bei welchem Tier keine nennenswerten Verwachsungen stattfinden) mit denen des Menschen (bei dem die Verwachsungen ihre grösste Ausdehnung erreichen), so ergibt sich, dass die Beweglichkeit der hier in Betracht kommenden Organe wohl kaum bei dem Katzenembryo anders als wie beim menschlichen Embryo sein kann. Auch die lokalen Druckerhöhungen der aktiv hervorbuchtenden Organe können wohl kaum sehr verschieden sein. Dagegen ist es meiner Meinung nach sehr wohl denkbar, dass der allgemeine intraabdominale Druck während der betreffenden Entwickelungsperiode beim Katzenembryo kleiner [1]) als bei dem menschlichen Embryo ist (hierfür spricht die stärkere Ausbildung der Pars spongiosa omenti majoris beim Katzenembryo [vgl. Broman 1904, S. 410]) und darum nicht das für eine Verwachsung nötige Plus zu den lokalen Druckerhöhungen gibt."

„Der Unterschied des intraabdominalen Druckes bei verschiedenen Säugetieren ist, glaube ich, in folgender Weise entstanden":

„Bei der gemeinsamen Urform der Säugetiere war der intraabdominale Druck mässig gross, und die Mesenterien waren alle frei. So blieb es auch bei den meisten jetzt lebenden Säugetieren."

„Bei einigen wurde dagegen aus verschiedenen Gründen (unter welchen wohl auch die „aufrechte Körperhaltung" mitzunehmen ist) der Rumpf verkürzt und dabei die Bauchhöhle relativ kleiner. Wenn gleichzeitig eine entsprechende Verkürzung des Darmkanales stattfand, wurde der intraabdominale Druck nicht vermehrt, und die Mesenterien blieben wie früher frei. Die Eingeweide wuchsen aber bei gewissen Tierformen mit gleicher Stärke wie früher, und so entstand bei diesen Tieren zwischen dem Bauch-

---

[1]) Mit Ziffern liesse sich diese Ansicht folgendermassen ausdrücken: Die Peritonealflächen verlangen, um zu verwachsen (ausser Unbeweglichkeit) einen Druck von z. B. wenigstens 20 Einheiten. Die lokalen Druckerhöhungen betragen z. B. bei allen Säugetieren 5—7 Einheiten. Der allgemeine intraabdominale Druck ist dagegen bei den verschiedenen Säugetieren mehr verschieden und wechselt, wenn er bei jedem Tier am grössten ist (= während der embryonalen Verwachsungsperiode), zwischen z. B. 5 und 15 Einheiten. Bei allen Säugetieren, deren allgemeiner intraabdominaler Druck weniger als 13 Einheiten beträgt, würden solchenfalls keine physiologischen Verwachsungen in der Bauchhöhle auftreten können.

raum und seinem Inhalt eine Disproportion, welche zu einem vermehrten intra-abdominalen Druck führte."

„An solchen Stellen, wo schon früher aktiv hervorbuchtende Organe lokale Druckerhöhungen veranlasst hatten, die aber an und für sich zu einer Verwachsung nicht genügten, bekommt jetzt der Druck die für eine Verwachsung nötige Intensität; und die Verwachsung tritt nun an der betreffenden Stelle ein, wenn keine Hindernisse hierfür (Bewegung der betreffenden Flächen) existieren."

„Je nachdem die betreffende Rumpfverkürzung klein oder gross war oder in anderen Fällen: je nachdem auch die Länge des Darmkanals mehr oder weniger reduziert wurde, wird auch die Vermehrung des intraabdominalen Druckes relativ klein oder gross. Im ersten Falle werden die Bedingungen einer Verwachsung nur an vereinzelten, im zweiten Falle an mehreren Stellen erfüllt."

Eine ähnliche Disproportion zwischen dem Bauchraum und seinem Inhalt kann natürlich auch ohne Reduktion des Bauchraumes entstehen, indem die Länge des Darmkanales bezw. Grösse der anderen Bauchorgane unproportionell stark zunimmt.

Die oben erwähnte Hypothese muss natürlich durch genaue Untersuchungen näher geprüft werden. Dass dieses sich aber nicht einfach durch Messungen des intraabdominalen Druckes bei erwachsenen Tieren machen lässt, ist leicht einzusehen, wenn wir die Möglichkeit in Betracht nehmen, dass eine in einer gewissen Entwickelungsperiode existierende Disproportion zwischen dem Bauchraum und seinem Inhalt in einer späteren wieder vollständig ausgeglichen werden kann.

Ich habe die oben referierte Theorie nur als eine Arbeitshypothese aufgestellt und bin keineswegs der Ansicht, dass sie die einzig mögliche Erklärung gibt. Man könnte z. B. die Ursache, weshalb bei den verschiedenen Säugetiergattungen die sekundären Verwachsungen in der Peritonealhöhle so verschieden ausgebreitet sind, auch in einer bei den verschiedenen Gattungen verschieden starken Verwachsungstendenz[1]) des Peritonealepithels suchen. Man könnte z. B. annehmen, dass bei der Katze die allgemeine Verwachsungstendenz des Peritonealepithels bedeutend schwächer als beim Menschen wäre.

[1]) Diese Hypothese lässt sich mit Ziffern folgendermassen ausdrücken: Bei allen Säugetieren betragen die lokalen Druckerhöhungen z. B. 5 und der allgemeine intraabdominale Druck z. B. 15 Einheiten. Die allgemeine Verwachsungstendenz ist dagegen bei den verschiedenen Tierarten verschieden und zwar genügt bei einigen Tierarten schon ein Druck von 20 Einheiten, um gegenseitig unbewegliche Peritonealflächen zur Verwachsung zu bringen, während bei anderen Tierarten ein Druck von z. B. 25 Einheiten dazu nötig gewesen wäre.



Ausserdem wäre natürlich eine Kombination von verschiedenen Druckverhältnissen mit einer verschieden starken allgemeinen Verwachsungstendenz bei den verschiedenen Tierarten möglich.

Für die Erforschung dieses Problems ist es aber — glaube ich — nützlich, dass wir bis auf weiteres die Möglichkeit einer nur an gewissen Stellen und nur bei gewissen Tieren existierenden mystischen Verwachsungstendenz der Serosa ganz beiseite lassen.

Meine oben erwähnte Hypothese, dass aktiv hervorbuchtende Organe zu lokalen Druckerhöhungen und hierdurch wahrscheinlich auch zu sekundären Verwachsungen Anlass geben können, hat in Heusner (1905) einen Kritiker bekommen. Dieser Autor sagt hierüber: „Broman will eine lokale Pression an den Vereinigungsstellen annehmen; allein es ist nicht abzusehen, wodurch eine solche zustande kommen soll. Diese Vorgänge lassen sich nicht aus mechanischen Prinzipien erklären, sondern nur aus einem aktiven Bildungstriebe, ähnlich wie wir ihn bei den Einfaltungen, Verschmelzungen und Einschnürungen des Amnions walten sehen, einer immanenten Kraft, welche die Mesenterien befähigt, sich zu vereinigen oder getrennt zu bleiben, je nachdem es für die betreffenden Eingeweide zweckmässig ist, oder nicht."

Obgleich ich diese Äusserung von Heusner nicht als eine wahre Kritik betrachte, — denn Heusner bringt kein einziges Beweis vor, dass meine Hypothese wirklich unrichtig sein muss — will ich hier dazu folgendes bemerken:

Dass lokale Druckvermehrungen wirklich dort vorkommen, wo in der dorsalen Bauchwand gelegene Organe (z. B. Nieren und Nebennieren) in das Innere der Bauchhöhle hineinbuchten, ist beweislich[1]).

Dass ein hoher Druck genügt, um serosabekleidete Organpartien zur Verwachsung zu bringen, beweist der von den Chirurgen anstatt der Darmnaht verwendete Murphy'sche Knopf. Hier wird zwar die Verwachsung der beiden Darmstücke teilweise durch Drucknekrose und Wundbildung vermittelt; wir haben also hier mit einer pathologischen Verwachsung zu tun. Ganz unmöglich wäre es aber nicht, dass auch die physiologischen Verwachsungen durch eine Art Drucknekrose der serösen Zellen vermittelt werden, denn nach der Verwachsung ist das Peritonealepithel an der Verwachsungsstelle nicht mehr zu erkennen. (Dieses könnte indessen auch als eine sekundäre Erscheinung betrachtet werden).

---

[1]) In dieser Ansicht bin ich neulich durch Aussprüche von zwei Professoren der Physik gestärkt worden.



Alles in allem muss ich also noch meine „mechanische“ Erklärung der physiologischen Verwachsungen als die einfachste und wahrscheinlichste festhalten.

Wenn diese Hypothese durch auf Tatsachen gegründete Argumente gestürzt werden kann, wird es mich freuen; denn wir sind dann jedenfalls der Lösung des schwierigen Verwachsungsproblems näher gekommen.

Es braucht aber hervorgehoben zu werden, dass unbegründete Glaubensaussprechungen nicht genügen, um diese Hypothese aus der Welt zu bringen.

Überblick über die bei den verschiedenen Wirbeltierklassen in den Körperhöhlen auftretenden sekundären Verwachsungen.

Schon bei den Cyklostomen trennt sich die Perikardialhöhle von der Peritonealhöhle und zwar wahrscheinlich durch sekundäre Verwachsung des kranialen Leberendes mit der Körperwand. „Bei Bdellostoma wird diese Trennung an der rechten Seite nicht vollständig; dadurch entsteht eine Rezessbildung, welche beim ersten Anblick grosse Ähnlichkeit mit der Bursa omentalis hat, aber dieser natürlich nicht gleichzustellen ist, da sie primäre Kommunikation mit der Perikardialhöhle besitzt und übrigens keinen im Mesenterium entstandenen Rezess darstellt“ (Broman 1904, S. 579).

Von den Fischen ab sind diejenigen sekundären Verwachsungen, welche zu der Trennung der Perikardialhöhle von dem übrigen Cölom führen, konstant.

Bei den von mir untersuchten Selachiern kamen andere sekundäre Verwachsungen in den Körperhöhlen nicht vor. — Dagegen scheinen solche bei den Teleostiern und Ganoiden recht oft vorzukommen. „Als solche sekundäre Verwachsungen entstehen offenbar die meisten fadenförmigen Verbindungen zwischen der Leber, dem Darmkanal und den Bauchwänden bei den Karpfen. Schon Rathke (1824) hat die Entstehung dieser Fäden richtig aufgefasst. Dagegen hat sich Rathke geirrt, wenn er glaubte, dass die Entstehungsursache dieser Fäden in einem ursprünglichen vollständigen Mangel der Mesenterien zu suchen wäre.“ (Broman 1905, S. 630). Die Existenz deutlicher Mesenterien habe ich nämlich bei einem 6 mm langen Karpfenembryo feststellen können. — Bei Lepidosteus gibt es ausser dem „Omentum minus“ noch ein anderes dorsales Leberligament, das wohl wahrscheinlich durch sekundäre Verwachsung gebildet worden ist. — Und bei Lepidosiren paradoxa ist die kraniale grössere Leberpartie überall mit den Körperwänden bezw. dem Digestionskanal (wahrscheinlich sekundär) verwachsen.

Bei den Amphibien kommen solche ausgedehnte sekundäre Verwachsungen in der Pleuroperitonealhöhle nicht vor. Dagegen schliesst sich durch sekundäre Verwachsung die gemeinsame Eingangsöffnung der rechtsseitigen Mesenterialrezesse (das „Foramen Winslowi") bei einer grossen Zahl von Amphibien. So ist es besonders konstant bei den Urodelen und wahrscheinlich auch bei den Gymnophionen der Fall. Nur bei Cryptobranchus[1]) und bei Menopoma bleibt dieser Hiatus zeitlebens offen. Bei den Anuren scheint es dagegen gewöhnlicher zu sein, dass er mehr oder weniger weit offen bleibt.

Bei den Reptilien findet man nur relativ selten das Foramen Winslowi geschlossen. So viel wir bis jetzt wissen, ist dieses nur bei den Amphisbäniden (Butler), den Krokodilen und den meisten Schildkröten der Fall. Dagegen treten unter Umständen in dieser Tierklasse auch andere sekundäre Verwachsungen auf, welche eine weitere Aufteilung des Cöloms (in Peritoneal- und Pleurahöhlen) mehr oder weniger vollständig veranlassen. So verbindet sich bei gewissen Agamaarten die rechte Urnierenfalte mit Hochstetters „kaudaler Begrenzungsfalte der rechten Pleurahöhle" zu einem membranösen Septum, das die rechte Pleurahöhle von der Peritonealhöhle unter Umständen vollständig trennt (Hochstetter 1899). Bei Liocephalus personatus habe ich ein ähnliches rechtsseitiges Septum gefunden, in welchem jedoch noch eine kleine Öffnung persistierte (Broman 1904).

Bei den Tejiden tritt unter Vermittelung von der Leber (und zwar aller Wahrscheinlichkeit nach durch sekundäre Verwachsungen) das von Butler (1889) entdeckte Septum posthepaticum auf. Dieses Septum welches bei dem am höchsten differenzierten Tejide, dem Tupinambis teguixin, an der rechten Seite vollständig geschlossen werden kann, ist an der linken Seite immer weniger entwickelt und unvollständig.

Bei den Varaniden sind die kranialen Lungenpartien ringsumher mit den Körperwänden verbunden (vergl. Broman 1904, Fig. 571, S. 488); und die dorsalen Flächen der kaudalen Lungenpartien sind der dorsalen Körperwand adhärent. Dass diese Adhärenz sekundär ist, nehme ich — bis embryologische Untersuchungen diese Frage definitiv beantwortet haben — an; denn bei gewissen Schildkröten existieren ähnliche Verhältnisse, welche sicher durch sekundäre Verwachsungen zustande gekommen sind.

Bei allen von mir untersuchten Schildkröten waren einzelne sekundäre Verwachsungen in der Pleuroperitonealhöhle zu konstatieren.

---

[1]) Ich schliesse dieses aus den Angaben von Klaatsch (1892).

So z. B. war das Mesokolon immer gegenüber der Milz sekundär verwachsen; und auch die Lungen waren mehr oder weniger vollständig mit der dorsalen Körperwand verwachsen. Diejenigen Schildkröten, welche die relativ grössten Lungen und Baucheingeweide besitzen (z. B. Testudo) scheinen auch die meisten sekundären Verwachsungen zu haben (siehe Broman 1904, S. 472). Ich glaube daher bei den Schildkröten gute Stützen für meine Ansicht bekommen zu haben, dass ein (durch eine Disproportion in dem Wachstum der Körperhöhle und ihres Inhaltes) erhöhter allgemeiner, intraabdominaler Druck in Verbindung mit lokalen Druckerhöhungen die betreffenden Verwachsungen verursacht. Dass nun in der späteren Embryonalentwickelung der Schildkröten wirklich ein beträchtlich hoher intraabdominaler Druck auftritt, dafür spricht mit Bestimmtheit das durch sekundäre Zerstörung der Lebersubstanz entstehende Centrum membranaceum (Broman 1904, Fig. 554, S. 463). Dieses entsteht nämlich in einer Leberpartie, welche offenbar zwischen zwei gegeneinander hervorbuchtenden Organen (dem Herzen und dem Duodenum) gepresst wird, und ich glaube darum nicht zu weit zu gehen, wenn ich annehme, dass dieses Centrum membranaceum als Ausdruck einer Druckatrophie aufzufassen ist.

Am weitesten gehen die sekundären Verwachsungen im Bereiche der Pleuroperitonealhöhle bei den Schlangen. Bei den meisten Schlangen führen diese Verwachsungen nicht nur zu einer vollständigen Obliteration der Mesenterialrezesse, sondern auch zur Vernichtung von fast der ganzen kranialen Hälfte der Pleuroperitonealhöhle. Von dieser Höhle bleiben nur in der Höhe der Geschlechtsorgane bezw. der Leber einzelne Partien zurück. — Nur bei einzelnen Schlangen (z. B. bei Python) persistieren ausserdem in der Höhe des Magens zwei andere Cölompartien (Fig. 41, Bom. und v. Mgh.), von welchen die linke aus der grossen Pleuroperitonealhöhle stammt, die rechte dagegen einen Rest der rechtsseitigen Mesenterialrezesse darstellt (Butler 1892)[1]).

Auch in der Pleuroperitonealhöhle der Krokodile treten während des Embryonallebens sekundäre Verwachsungen auf. Die gemeinsame Eingangsöffnung der rechtsseitigen Mesenterialrezesse schliesst sich nach Hochstetter schon bei etwa 8—11 mm langen Embryonen. In späterer Embryonalzeit wird auch die Eingangsöffnung des Recessus pneumato-entericus sinister verschlossen und zwar durch sekundäre Verwachsung des Magens und der Leber mit der Bauchwand. Durch sekun-

---

1) Diese Höhle wurde von Anders Retzius (1830) entdeckt, aber erst von Butler (1892) als ein Rezessrest erkannt.

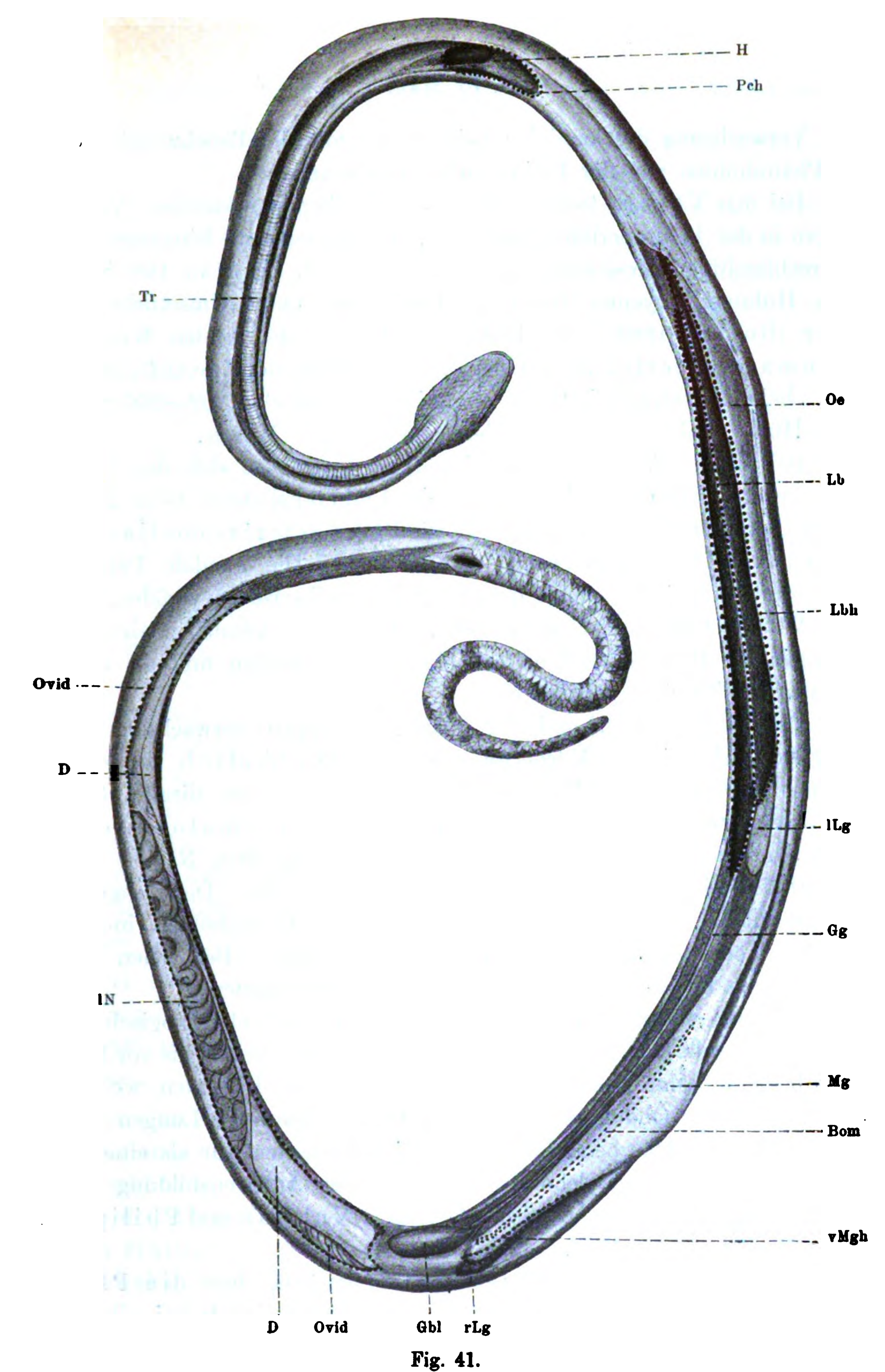


Fig. 41.

Körperhöhlen eines 2,5 m langen Python bivittatus. Die Körperhöhlen sind geöffnet und die hierbei entstandenen Schnittflächen ihrer serösen Wände schwarz punktiert. (Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. Wiesbaden 1904.)

Bom Rest der rechtsseitigen Mesenterialrezesse; *D* Darm; *Gg* Gallengang; *Gbl* Gallenblase; *H* Herz; *Lb* Leber; *Lbh* linke Grenze der linken Leberhöhle; *lLg* kaudales Ende der linken, *rLg* der rechten Lunge; *lN* linke Niere; *Mg* Magen (manuell rotiert, so dass die dorsale Magenfläche in der Abbildung nach rechts sieht); *vMgh* ventrale (linke) Magenhöhle; *Oe* Ösophagus; *Ovid* Ovidukt *Pch* Perikardialhöhle; *Tr* Trachea.

däre Verwachsung des kaudalen Leberrandes mit der Bauchwand werden die Pleurahöhlen von der Peritonealhöhle getrennt.

Bei den Vögeln treten ebenfalls weitgehende sekundäre Verwachsungen in der Pleuroperitonealhöhle auf. Die gemeinsame Eingangsöffnung der rechtsseitigen Mesenterialrezesse schliesst sich bei etwa 168 Stunden alten Hühnerembryonen (Broman 1904) oder unter Umständen etwas später (Butler 1889). Die kranialsten Partien der beiden Recessus pneumato-enterici werden bei der Ausbildung der Zwerchfellluftsäcke wahrscheinlich komprimiert und obliterieren so (bei etwa 202—266 Stunden alten Hühnerembryonen) durch Verwachsung ihrer Wände.

Bei einigen Vögeln, z. B. beim Huhn schliesst sich der Hiatus bursae omenti majoris während des Embryonallebens (beim Hühnerembryo, etwa 168 Stunden alt), indem die Plica arteriae coeliacae mit der rechten Drüsenmagenwand verwächst. — Die kaudale Partie der Bursa omenti majoris scheint im allgemeinen teilweise zu veröden, indem ihre Wände miteinander verwachsen. Hierdurch können kleinere Abteilungen der Bursa omenti majoris abgeschnürt werden und als allseitig geschlossene Taschen persistieren.

Der Muskelmagen und der linke Leberlappen verwachsen sowohl unter sich, wie mit den Körperwänden und geben hierdurch zu der Entstehung von getrennten Peritonealräumen Anlass. Von diesen Räumen bildet der eine zusammen mit dem Recessus pneumato-entericus sinister eine gemeinsame Höhle, welche ich mit dem Namen Bursa omentalis sinistra bezeichnet habe (vergl. Fig. 30). Die Lungen vernichten zuletzt mehr oder weniger vollständig die Pleurahöhlen, indem sie mit den Körperwänden verwachsen (Bertelli 1901). Bei vielen Vögeln habe ich die Pleurahöhlen vollständig obliteriert gefunden.

Bei den Säugetieren war eine ähnliche physiologische Verwachsung, welche zur Vernichtung der Pleurahöhlen führte, bis vor kurzem nicht bekannt. Man hatte zwar früher bei einzelnen Elefanten, welche zufälligerweise zur Obduktion kamen, beobachtet, dass die Lungen überall adhärent waren. Man betrachtete aber dieses Verhalten nur als eine pathologische Erscheinung, welche der pathologischen Adhärenzbildung in der menschlichen Pleurahöhle gleichzustellen wäre (Vulpian und Philipeaux 1856; Mojsisovics 1883.

Neulich hat indessen Boas (1906) festgestellt, dass die Pleurahöhlen beim indischen Elefant (und wahrscheinlich bei allen entwickelten Elefanten) konstant fehlen[1]). Nach Ruge (1906), welcher die

[1]) Vielleicht haben schon Miall und Greenwood (1879) dieselbe Ansicht gehabt.

Richtigkeit dieser Beobachtung bestätigt, kann es sich wahrscheinlich hier nur um eine physiologische sekundäre Verwachsung der Lungen handeln. Für diese Auffassung spricht die von Ruge gemachte Beobachtung, dass sowohl zwischen Zwerchfell und Lungenbasis, wie zwischen Facies costalis der Lunge und seitlicher Thoraxwand kleine, mit glatten Wandungen versehene Höhlungen im peripulmonalen Bindegewebe zu finden sind, welche wohl als Reste der Pleurahöhlen anzusprechen sind.

Das Foramen Winslowi wird bei den Säugetieren nur ausnahmsweise geschlossen. Regelmässig wird dagegen — wie schon erwähnt — die kraniale Partie des Recessus pneumato-entericus dexter durch Verwachsung der Wände von der Bursa omentalis abgeschnürt.

Diese abgeschnürte Rezesspartie (vergl. Fig. 20 u. 21), welche ich Bursa infracardiaca benannt habe, weil sie gewöhnlich zu dem Lobus infracardiacus der rechten Lunge Beziehungen hat (vergl. Broman 1904, Fig. 512 u. 519, S. 417), persistiert nicht nur bei denjenigen Säugetieren, die einen Lobus infracardiacus dexter besitzen (wie Ravn, Hochstetter u. a. offenbar vorausgesetzt haben), sondern im allgemeinen auch bei denjenigen, deren rechter Lunge ein Lobus infracardiacus vollständig fehlt. So habe ich z. B. diese Bursa sogar beim erwachsenen Menschen gefunden. Hier ist sie aber relativ klein (etwa talergross) und behält nur ausnahmsweise ihre ursprüngliche Beziehung zur rechten Lunge. Sie ist unmittelbar kranialwärts von dem Hiatus oesophageus des Zwerchfelles an der rechten Seite des Ösophagus zu finden (s. Broman 1904, Fig. 238, S. 171) und fehlt — so viel ich bis jetzt gefunden habe — nur ausnahmsweise.

Bei allen Säugetieren treten bekanntlich durch Vermittelung vor allem von der Leber sekundäre Verwachsungen auf, welche die Kommunikationsöffnungen zwischen den Pleurahöhlen und der Peritonealhöhle verschliessen.

Bei den meisten Säugetieren scheinen — nach den bisher gemachten Untersuchungen zu urteilen — im übrigen sekundäre Verwachsungen in der Bauchhöhle nicht vorzukommen. Ausser beim Menschen sind solche nur bei den Affen (Hennecke, Toldt, Klaatsch, van Loghem u. a.), einigen Halbaffen (Klaatsch, Zuckerkandl), einigen Raubtieren (Hennecke, V. Hansen, Toldt), einigen Nagern (Broman 1904) und einzelnen Repräsentanten anderer Ordnungen beschrieben worden. So fand Klaatsch bei Halmaturus Benetti und ich bei Balaena eine Verwachsung zwischen dem Kolon und dem Omentum majus. Indessen finde ich es sehr wahrscheinlich, dass in der Bauchhöhle vieler anderen

Säugetiere sekundäre Verwachsungen existieren, welche man bisher ganz übersehen oder als solche nicht erkannt hat.

Am ausgiebigsten treten die betreffenden Verwachsungen beim Menschen und den höchststehenden Affen (Orang, Schimpanse, Hylobates) auf.

Beim Menschen ist ihre Entwickelung auch am eingehendsten studiert worden.

Dass während der menschlichen Embryonalentwickelung eine Verwachsung zwischen dem Omentum majus und dem Colon bezw. Mesocolon transversum eintritt, haben wahrscheinlich schon v. Haller, Henrici und Hensing eingesehen. Näher beschrieben wurde indessen diese Verwachsung erst von Meckel (1817); von Johannes Müller (1830), Valentinus Hansen (1834), Hennecke (1836), v. Koelliker (1879) und vor allem von Toldt (1879, 1889) würde sie dann bestätigt und eingehender studiert.

„Nach J. Müller, V. Hansen und Toldt fängt die Verlötung des grossen Netzes mit dem Mesocolon transversum an der rechten Seite an und schreitet von hier aus allmählich nach links vor. Klaatsch (1892) fand dagegen, dass kurz nachdem die Verlötung an der rechten Seite (in der Pylorusgegend) angefangen hatte, auch an der linken Seite (in der Milzgegend) ein Anschluss zwischen Kolon und Omentum majus zu beobachten war. Zwischen diesen beiden Verwachsungsstellen liegt eine oben von dem Omentum majus und unten vom Mesocolon transversum begrenzte Tasche, die von Lockwood (1884) beschriebene Fossa gastro-colica, welche, wenn die Verwachsungsflächen gegeneinander fortrücken, immer kleiner wird und zuletzt obliteriert."

Nach meinem Material zu urteilen, scheint aber dieser Verwachsungsmodus nicht der gewöhnliche zu sein (vergl. Broman 1904, S. 195). Ich fand nämlich immer — und zwar bei menschlichen Embryonen von 70—90 mm Totallänge — die erste Verwachsung zwischen dem Omentum majus und dem Mesocolon transversum in der Pylorusgegend auftreten und von hier aus allmählich nach links fortschreiten (s. Broman 1904, Fig. 234, S. 167). Bei etwa 13 cm langen Embryonen erreichte diese Verwachsung die Flexura coli sinistra. Von hier aus schreitet die Verwachsung des Omentum majus im allgemeinen auf die dorso-laterale, vom Zwerchfell gebildete Wand der Bauchhöhle über. Auf diese Weise entsteht (bei etwa 35 cm langen Embryonen) aus der betreffenden Omentpartie das Ligamentum phrenico-colicum (schlechter auch Lig. pleuro-colicum genannt).

Das dorsale Mesogastrium wurde erst von Joh. Müller (1830) beim menschlichen Embryo entdeckt. Nach diesem Autor inseriert dasselbe bei jüngeren Embryonen in der Mittellinie der dorsalen Körperwand. Später (in der zweiten Hälfte des dritten Monats) verschiebt sich aber diese dorsale Insertionslinie des Mesogastrium nach der linken Seite hin und

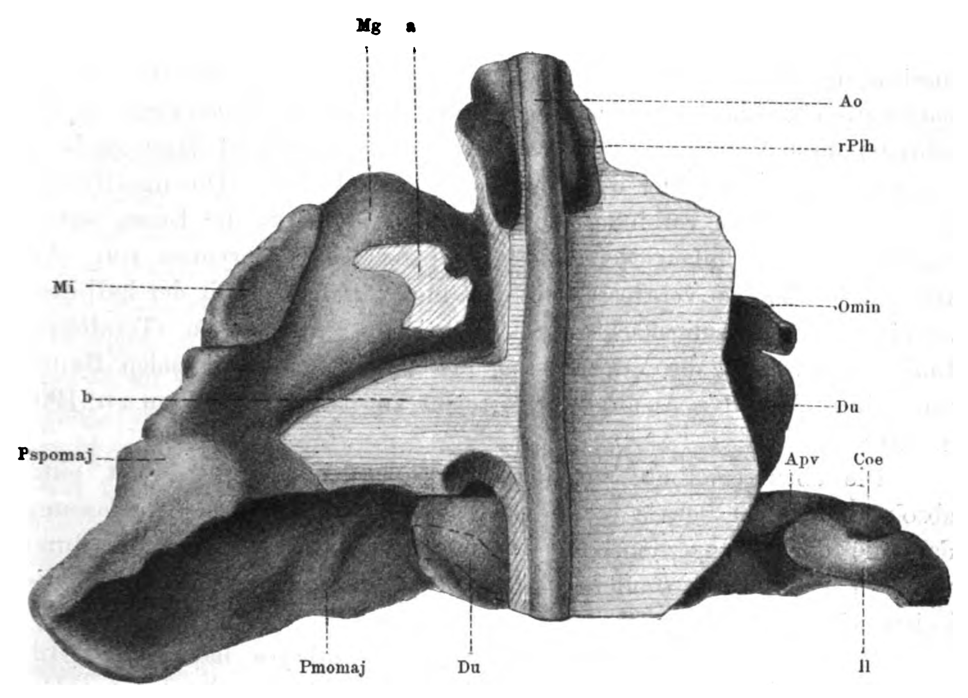


Fig. 42.

Rekonstruktionsmodell des Magens (*Mg*) und des Mesogastrium dorsale von einem 7 cm langen (Sch. St. L.) menschlichen Embryo. Von der dorsalen Seite gesehen. 10/1. (Nach Broman: Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis etc. Wiesbaden 1904.)

Die Schnittflächen sind schraffiert. a) inselförmige, b) halbinselförmige Verwachsungsfläche des Omentum majus mit der dorsalen Körperwand; *Ao* Aorta; *Apv* Appendix vermiformis; *Coe* Coecum; *Du* Duodenum; *Il* Ileum; *Mg* Magen; *Mi* Milz; *Omin* Omentum minus; *rPlh* die kaudalste Partie der rechten Pleurahöhle; *Pmomaj* Pars membranacea, *Pspomaj* Pars spongiosa omenti majoris.

zwar nach Joh. Müller durch ungleiches Wachstum der dorsalen Körperwand. Derselben Ansicht betreffs der Verschiebung waren v. Koelliker und Zoerner.

Demgegenüber hat aber Toldt hervorgehoben, dass diese Insertionsverschiebung des Mesogastrium dorsale nur eine scheinbare ist, welche durch sekundäre Verwachsung zwischen dem Mesogastrium und der dorsalen Körperwand entsteht. Die ursprüngliche, wahre Insertionslinie

bleibt also in der Mittellinie und das Mesogastrium bekommt an der distalen Grenze der Verwachsungsfläche eine ganz neue Insertion.

Diese Verwachsung tritt zum erstenmal bei 32—33 mm langen (Scheitel-Steiss-Länge) Embryonen auf und ist sehr oft doppelt (Broman 1904). Solchenfalls findet man in der Höhe des in dem Mesogastrium eingeschlossenen Pankreas eine halbinselförmige und kranialwärts hiervon eine inselförmige Verwachsungsfläche (vergl. Fig. 42, a und b). Die halbinselförmige Verwachsungsfläche verbindet zuerst nur die das Corpus pancreatis einschliessende Omentpartie mit der linken Nebenniere. Später schreitet diese Verlötung lateralwärts weiter und verbindet dann auch die Cauda pancreatis mit der dorsalen Bauchwand (Toldt). Die inselförmige Verwachsungsfläche verbindet die kranialste Wandpartie der Bursa omenti majoris mit der linken Nebenniere. „Später (bei Embryonen von etwa 105 mm Totallänge) vergrössert sie sich und verschmilzt mit der halbinselförmigen Verwachsungsfläche. Schon bei 130 mm langen (Totallänge) Embryonen scheint die Verwachsung des Netzes mit der dorsalen Bauchwand ihre definitive Ausbreitung erreicht zu haben.“ (Broman 1904, S. 194.)

Die oben erwähnte inselförmige Verwachsungsfläche bildet einen absolut bindenden Beweis für die Richtigkeit der Toldtschen Auffassung, dass die dorsale Insertionslinie des dorsalen Mesogastrium nicht durch wahre Verschiebung, sondern durch Verwachsung nach links hin disloziert wird.

Auch das Duodenum des menschlichen Embryos hat nach Toldt ein (wenn auch kurzes) Mesenterium, das indessen später durch sekundäre Verwachsung beinahe vollständig verloren geht.

Die zwischen dem Mesocolon (bezw. Colon) descendens, respektive ascendens und der dorsalen Körperwand stattfindenden sekundären Verwachsungen habe ich schon oben in einem anderen Zusammenhang geschildert.

Hier ist nur noch hervorzuheben, dass nicht nur die Mesenterien des Magens, des Duodenum und des Kolon (wenn sie nicht als solche ganz vernichtet werden) durch die sekundären Verwachsungen neue Insertionen an der dorsalen Bauchwand bekommen. Dasselbe ist — wie van Loghem (1903) hervorgehoben hat, und wie ich bestätigen kann — auch mit dem Mesenterium des Jejuno-Ileum der Fall. Bei einem etwa 10 cm langen menschlichen Embryo — bei welchem ein Mesenterium commune des Darmes noch existiert — inseriert das für die Anlage des Colon ascendens einschliesslich des Cöcums und der Appendix, für die rechte Hälfte des Colon transversum und für das ganze Jejuno-Ileum gemeinsame Gekröse

fast punktförmig in der Höhe der Flexura duodeno-jejunalis. Diese punktförmige Insertion geht aber bald — bei der Verwachsung des Mesocolon ascendens mit der dorsalen Bauchwand — in eine schiefe, lineare Insertion über, deren oberes Ende von der ursprünglichen, punktförmigen Insertion gebildet wird, deren unteres Ende aber mit der unteren Grenze von der sekundären Verwachsung des Mesocolon ascendens zusammenfällt.

c) Rückbildung der Rezesse.

Schon im vorigen Kapitel habe ich die Möglichkeit erwähnt, dass schon gebildete Rezesse durch Verwachsung ihrer Wände ganz oder teilweise wieder vernichtet werden können.

Auf diese Weise verschwinden vollständig die Mesenterialrezesse der meisten Schlangen (vergl. oben). Wahrscheinlich gibt es auch bei Lepidosirenembryonen Mesenterialrezesse, welche durch sekundäre Verwachsungen vollständig zugrunde gehen (vgl. Broman 1905, S. 632). — In derselben Weise verödet das Lumen der Bursa omenti majoris vollständig bei den Krokodilen und teilweise bei vielen Vögeln. Auch beim Menschen verödet bekanntlich die zwischen den Blättern des grossen Netzes gelegene Bursapartie oft mehr oder weniger vollständig. Diese Verwachsung findet aber erst im extrauterinen Leben statt und ist meiner Meinung nach nicht als physiologisch zu betrachten (vergl. oben).

Dagegen gehen bei den Vögeln die kranialen Partien der beiden Recessus pneumato-enterici physiologisch durch sekundäre Verwachsung zugrunde (vergl. oben).

In ähnlicher Weise kann wahrscheinlich unter Umständen auch beim Menschen die kraniale Partie des Recessus pneumato-entericus dexter vernichtet werden. Solchenfalls wird keine Bursa infracardiaca gebildet. Im allgemeinen findet aber die Verwachsung etwas kaudalwärts von der Rezessspitze statt, was zu der oben beschriebenen Abschnürung der Bursa infracardiaca führt.

Bei den Säugetieren verschwindet konstant der einmal gebildete Recessus pneumato-entericus sinister (vergl. oben) und zwar nach Ravn und Hochstetter dadurch, dass die Rezesswände miteinander verwachsen.

Beim menschlichen Embryo verschwindet aber derselbe Rezess wahrscheinlich dadurch, dass er bei der zu dieser Zeit stattfindenden Kranialwärtsverschiebung der linken Lunge wieder ausgestülpt wird (vergl. Broman 1904, S. 176 u. 591, Fig. 170, Taf. III).

Mesenterialrezesse können als solche auch dadurch verschwinden, dass ihre Eingangsöffnungen sich sekundär besonders stark vergrössern;

auf diese Weise können sie ihre Taschenform wieder so vollständig verlieren, dass sie ohne deutliche Grenzen in das grosse Cölom aufgehen. Dies ist z. B. bei den Tejiden der Fall, denen nach Butler und Hochstetter eine Bursa omentalis vollständig fehlen sollte; bei Tejidenembryonen habe ich (Broman 1904) aber die Existenz der betreffenden Mesenterialrezesse unzweideutig feststellen können.

Auch der Recessus pneumato-entericus sinister kann in ähnlicher Weise als solcher verschwinden. Dies ist z. B. bei den Schildkröten und wahrscheinlich auch bei den Varaniden der Fall (Broman 1904).

Durch das sekundäre Verschwinden der Mesenterialrezesse können die sie begrenzenden Nebenmesenterien wieder vollständig verschwinden. Obgleich solchenfalls die mesenterialen Verhältnisse der erwachsenen Tiere wieder einfacher werden, ist jedoch nicht zu vergessen, dass wir es hier mit einer neuen Komplikation zu tun haben. Wir können diese aber eine kompensierende Komplikation benennen.

d) Umwandlung membranöser Mesenterien in seröse Bekleidungen einwachsender Organe oder in seröse Bekleidung der Cölomwände.

Wie schon oben hervorgehoben wurde, entsteht — meiner Meinung nach — sowohl für jede Lunge wie für die Leber und das Pankreas bei den meisten Wirbeltieren je ein spezieller Mesenterialrezess, welcher das betreffende Organ von dem Digestionskanal teilweise isoliert.

Wenn nun ein solcher Rezess einigermassen gross wird (vergl. z. B. Fig. 1), isoliert er nicht nur das betreffende Organ (z. B. die Lunge), sondern auch membranöse Ligamente (in diesem Falle das Ligamentum pulmonale ventrale und das Ligamentum pulmonale dorsale) von dem Digestionskanal. Die Lunge mit ihren beiden Ligamenten bildet also hier das Nebenmesenterium. Dies ist an der linken Seite, wo kein anderer Mesenterialrezess gebildet wird, ursprünglich in jeder Höhe der Fall. An der rechten Seite aber trifft im allgemeinen dasselbe nur kranialwärts zu. Kaudalwärts schliesst gewöhnlich das Nebenmesenterium anstatt der rechten Lunge eine Partie des rechten Leberlappens ein. Das von dem Recessus pneumato-entericus dexter isolierte Nebenmesenterium setzt sich also gewöhnlich in das von dem Recessus hepato-entericus isolierte Nebenmesenterium direkt fort; oder mit anderen Worten: diese beiden rechtsseitigen Mesenterialrezesse isolieren ein gemeinsames Nebenmesenterium, welches ursprünglich kranialwärts nur von der rechten Lunge, kaudalwärts dagegen nur vom rechten Leberlappen eingenommen wurde.

In der phylogenetischen Entwickelung variiert nun bekanntlich die Ausbildung der verschiedenen Organe sehr beträchtlich. So können z. B. bei gewissen Landtieren die Lungen vollständig zurückgebildet werden (bei den „lungenlosen Amphibien"), während sie sich bei anderen kolossal vergrössern und sich kaudalwärts bis ins Becken hineinstrecken können (z. B. bei Testudo).

Wenn nun die rechte Lunge sekundär relativ stark zu wachsen beginnt, verlängert sie sich bald in die Wand des Recessus hepato-entericus hinein. Sie wächst hierbei gewöhnlich in die dorsalwärts von der Leber gelegene membranöse Partie (die Plica venae cavae) der Rezesswand hinein und wandelt so die betreffende Partie des membranösen Nebenmesenterium in seröse Bekleidung der Lunge um.

In ähnlicher Weise kann die Leber kranialwärts nicht nur in das Ligamentum pulmonale ventrale dextrum, sondern auch in das Ligamentum pulmonale ventrale sinistrum hineinwachsen und so zu den Recessus pneumato-enterici bezw. zu den Lungen sekundäre Beziehungen gewinnen. Auch in das ventrale Hauptmesenterium und in den beiden von den Parietalrezessen isolierten Urnierenfalten wächst bei vielen Wirbeltieren Lebersubstanz hinein. Dass die betreffenden Mesenterien und Falten hierbei als Membrane verschwinden und in die Serosa der Leber aufgehen, ist ohne weiteres leicht zu verstehen.

Durch dieses sekundäre Hineinwachsen der Organe in fremde Rezesswände komplizieren sich natürlich die Ligamente dieser Organe mehr oder weniger beträchtlich und zwar oft in ähnlicher Weise wie durch die verschiedene Ausbildung der Rezesse (vergl. Fig. 1—3).

Das Studium der Rezessbildungen mit ihren Organrelationen bildet daher den Schlüssel für ein wahres Verständnis aller bei den verschiedenen Wirbeltieren auftretenden Leber- und Lungenligamente.

Membranartige Mesenterien können natürlich auch dadurch verschwinden, dass die in denselben von Anfang an einlogierten Organe in einer späteren Entwickelungsperiode besonders stark an Dicke zunehmen und hierbei in die membranösen Mesenterien hineinwachsen. Die serösen Bekleidungen der letztgenannten werden dann auseinandergedrängt und in viszerale Serosa umgewandelt.

Unter Umständen scheint ein membranartiges Mesenterium sekundär auch in die parietale Serosa der Körperhöhle aufgehen zu können. Vielleicht ist dies aber nur unter Vermittelung von einwachsenden Organen möglich. Auf diese Weise scheint das dünn ausgezogene Mesenterium dorsale des Ceratodusembryos durch Vermittelung der Lunge in die breite dorsale

Darmanheftung des erwachsenen Ceratodus überzugehen (vergl. Broman 1905, S. 624).

e) Sekundäre Verschiebungen und Rotationen der Organe.

Bei den meisten Wirbeltieren von den Selachiern an verschiebt sich der Magen während der Embryonalzeit mehr oder weniger weit kaudalwärts. Da nun das Duodenum sowohl durch den Gallengang wie oft auch in anderer Weise (vergl. Broman 1904, S. 181) relativ fixiert ist, wird es verständlich, dass das Duodenum und die Pars pylorica ventriculi nicht in gleichem Grade wie die Pars cardiaca ventriculi kaudalwärts verschoben werden kann. Magen und Duodenum müssen sich darum S-förmig biegen.

Die Ursache zu der erwähnten Kaudalwärtsverschiebung des Magens ist wenigstens zum grossen Teil in der gleichzeitig stattfindenden relativ starken Verlängerung des Ösophagus zu suchen. Denn dieser ist sowohl kranial wie seitwärts stark fixiert und muss sich daher kaudalwärts den nötigen Platz bereiten.

Bei dieser Kaudalwärtsverschiebung der kaudalen Ösophaguspartie und des Magens werden auch die rechtsseitigen Mesenterialrezesse kaudalwärts verschoben. Sie kommen hierbei bald in die Höhe der Arteria coeliaca herab. Wenn nun die Kaudalwärtsverschiebung fortfährt, schneidet diese Arterie (oder 1—2 ihrer Zweige) in die Rezessbildung ein, eine mehr oder weniger grosse Falte (die Plica arteriae coeliacae) aufhebend. Diese Falte grenzt die Bursa omenti majoris von der Bursa omenti minoris ab.

Bei den meisten Wirbeltieren erleidet der Magen keine nennenswerte Rotation; und die Bursa omenti majoris bleibt daher bei den meisten Wirbeltieren an der rechten Seite des Magens (siehe Fig. 31) liegen (Broman 1904).

Bei den Säugetieren scheint dagegen konstant eine Rotation des Magens auftreten, welche die ursprünglich dorsalwärts gerichtete Curvatura major ventriculi nach links hin disloziert. Dass diese Magenrotation eine entsprechende Dislokation der Bursa omenti majoris mit sich bringen muss, ist leicht zu verstehen. Vielleicht lässt sich auch die verschiedene Lage der Milz und des Pancreas dorsale bei den Säugetieren einerseits und bei den Vögeln und Krokodilen etc. andererseits ganz oder teilweise durch die Rotation des Säugetiermagens erklären (Broman 1904, S. 599).

Dass die während der Embryonalzeit beim Menschen und gewissen anderen Säugetieren stattfindende Verschiebung des Dickdarmes über das Duodenum — kombiniert mit den sekundären Verwachsungen des Mesokolons — zu beträchtlichen Komplikationen der Mesenterien führt, ist allbekannt.

f) Exzessives Wachstum gewisser Mesenterialpartien. Entstehung des Omentum majus.

Bei den Reptilien werden die Mesenterien im allgemeinen sekundär stark in die Länge ausgezogen. Eine besonders starke Vergrösserung des Mesogastrium dorsale tritt dagegen, so viel wir bis jetzt wissen, unter den Reptilien nur bei gewissen Schildkröten (z. B. Cinosternon) auf, deren dorsales Mesogastrium ein Stückchen kaudalwärts vom Magen ausgedehnt worden ist. Diese Bildung ist indessen dem Omentum majus der Säugetiere nicht gleichzustellen[1]). Denn sie entsteht durch passive Ausdehnung des Mesogastrium und nicht durch aktives Wachstum desselben (vergl. Broman 1904, S. 470).

Grössere Ähnlichkeit mit dem Omentum majus der Säugetiere zeigt dagegen eine kaudalwärts vom Muskelmagen herabhängende Partie des Mesogastrium dorsale bei den Vögeln. Diese Bildung, welche vielleicht als ein Vorläufer zum Omentum majus zu betrachten ist, ist bei etwa 154 Stunden alten Hühnerembryonen zu finden, verschwindet aber bald vollständig, wenn der Muskelmagen grösser wird und mit der Bauchwand vollständiger verwächst. Bei erwachsenen Vögeln sieht man also nichts von einem grossen Netze.

Erst bei den Säugetieren tritt ein persistierendes Omentum majus auf und zwar durch exzessives Wachstum des dorsalen Mesogastrium. Hierbei wächst es anfangs nicht überall membranartig aus, sondern nimmt an solchen Stellen, wo ein relativ niedriger Druck herrscht, ein dickes schwammiges Aussehen an. Bei menschlichen Embryonen von 5—10 cm Länge findet man an der linken Seite des Omentum majus konstant eine dicke, von Lymphräumen durchsetzte Pars spongiosa (siehe Broman 1904, Fig. 232, S. 164) und bei etwa 6 cm langen Katzenembryonen ist diese schwammige Partie des Omentum majus noch stärker entwickelt. Hier bildet sie sogar die grösste Partie des grossen Netzes.

Wenn man diesen schwammigen Netzwulst mikroskopisch (sogar beim menschlichen Embryo ist er schon makroskopisch zu erkennen) untersucht, bekommt man — glaube ich — sofort den Eindruck, dass es sich hier um ein spezielles Organ, ein Lymphgefässorgan handelt.

Zwar wird später der schwammige Netzwulst membranartig[2]) ausgesogen, aber die zahlreichen Lymphgefässe desselben — und hiermit auch

[1]) Die von Klaatsch (1892) bei Cryptobranchus beschriebene „Omentalbildung" ist — glaube ich — ebensowenig als ein wahrer Vorläufer zum Omentum majus der Säugetiere zu betrachten.

[2]) Über die wahrscheinliche Ursache hierzu vgl. Broman 1904. S. 194.

der Charakter des grossen Netzes als ein spezielles Lymphgefässorgan — gehen hierbei nicht zugrunde.

Die komparative Anatomie des grossen Netzes beweist, dass dasselbe eine den Säugetieren eigenartige Bildung ist. Und die Tatsache, dass das Omentum majus so allgemein bei den Säugetieren vorkommt, obgleich es keine alte Ahnen hat, spricht stark dafür, dass es ein wichtiges neues Organ darstellt.

Dass die Ausbildung desselben die mesenterialen Verhältnisse mehr oder weniger stark komplizieren muss, braucht wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden.

II. Über die Funktionen der Körperhöhlen, des Omentum majus und der Mesenterien.

A. Funktionen der Körperhöhlen.

Ein wahres, zwischen den beiden Mesodermblättern entstandenes Cölom („sekundäre Körperhöhle“ oder „Deuterocöl“) existiert bekanntlich nicht nur bei den Vertebraten, sondern auch bei vielen Evertebraten (z. B. bei gewissen Würmern, Echinodermen und Mollusken). Bei den letztgenannten hat nach Heinrich Ernst Ziegler (1898) das Cölom immer eine exkretorische Funktion. Bei gewissen Evertebraten ist das Cölom aber ausserdem Genitalhöhle, d. h. die Cölomwand produziert die Geschlechtszellen. Bei anderen sind die Genitalhöhlen vom Cölom getrennt. Die Möglichkeit, dass bei den letztgenannten Tieren diese Höhlen in der Phylogenie ursprünglich dem Cölom angehörten und sekundär von diesem abgeschnürt wurden, ist indessen nicht auszuschliessen.

Ich meinesteils finde es zwar — nach unseren bisherigen Kenntnissen betreffs der Cölombildung der Vertebraten zu urteilen[1]) — noch wahrscheinlich, dass das Cölom in der Phylogenie ursprünglich ein Genitalorgan, ein Exkretionsorgan oder beides war. — Ich kann aber nicht umhin hervorzuheben, dass das Cölom auch sehr früh eine frei-

[1]) Nach Thiele (1902) ist die phylogenetische Entstehung der sekundären Leibeshöhle (des wahren Cöloms) der verschiedenen Tiergruppen noch ganz unklar. Nach diesem Autor sollen die meisten Mollusken nur ein Hämocöl besitzen. Nur in einigen vereinzelten Fällen vergrössern sich bei diesen Tieren Teile der ursprünglichen Ausführungsgänge der Gonaden beträchtlich und werden dann einer sekundären Leibeshöhle (= einem wahren Cölom) ähnlich; so die rechte Niere von Fissureliden und das Perikardium der Cephalopoden. Bei den Anneliden (ebenso wie bei Nematoden und Gordiiden) ist nach Thiele die Körperhöhle ein durch Resorption des Parenchyms entstandener Lymphraum, also ein Lymphocöl, ähnlich dem Hämocöl. Der Geschlechtsapparat soll bei diesen Tieren erst sekundär zur Leibeshöhle in Beziehung getreten sein.

machende Bedeutung für bewegliche Organe (Herz- und Darmkanal) bekommt. So findet man z. B. sehr früh in der Evertebratenserie, dass das Cölom in Form einer Perikardialhöhle auftritt, was nicht nur für die Fortbewegung des Exkretes, sondern meiner Meinung nach auch für die unbehinderte Bewegung des Herzens von grossem Nutzen sein muss.

Bis auf weiteres habe ich deshalb die phylogenetische Entwickelung des Cöloms folgendermassen skizziert:

„Das Cölom war ursprünglich eine an der Körperoberfläche[1]) mündende Höhle, deren Wände Geschlechtszellen produzierten und ausserdem eine exkretorische Funktion hatten. Bald bekam aber das Cölom auch eine isolierende Funktion für bewegliche Organe (z. B. für Herz und Darm)."

„In höheren Entwickelungsstadien wurde eine kleine Partie der Höhlenwand für die Geschlechtsfunktion und eine andere Partie derselben für die exkretorische Funktion speziell reserviert. So entstanden mehr konzentrierte Geschlechtsdrüsen und Nieren (einschliesslich Vornieren und Urnieren), und die grösste Partie des Cöloms behielt nur die sekundäre Funktion, bewegliche Organe frei zu machen" (Broman 1905).

Die isolierende Bedeutung des Cöloms scheint besonders bei den Wirbeltieren von Wichtigkeit zu sein. Hier entstehen nämlich — wie wir oben gesehen haben — auf relativ späten Entwickelungsstadien vom Cölom aus Rezessbildungen, welche sicher eine isolierende Funktion haben (Broman 1904, S. 559) und wohl ursprünglich nie eine andere Funktion hatten.

Wie schon oben erwähnt, bin ich der Ansicht, dass für die Isolierung der beiden Lungen, der Leber und des Pankreas ursprünglich im allgemeinen je ein Mesenterialrezess gebildet wurde. Jeder Rezess hatte also die Aufgabe ein spezielles Organ vom Digestionskanal zu isolieren.

Die die Leber und das Pankreas vom Digestionskanal isolierenden Mesenterialrezesse behalten nun im allgemeinen bei allen Wirbeltieren ihre ursprüngliche Bedeutung und Funktion bei. Die die Lungen isolierenden Rezesse können dagegen — wenn die Lungen höher organisiert werden und von Anfang an mehr frei und sozusagen in einer gewissen Höhe konzentriert vom Vorderdarm auswachsen — ihre ursprüngliche Bedeutung mehr oder weniger vollständig verlieren. Einmal gebildete Recessus pneumatoenterici können dann entweder ganz und gar verschwinden (z. B. der

[1]) Ob unter Vermittelung vom Urdarm oder direkt, hat für diese Betrachtungen nicht viel zu bedeuten.

Recessus pneumato-entericus sinister der Säugetiere) oder zu anderen Zwecken verwendet werden (z. B. der Recessus pneumato-entericus sinister der Krokodile, welcher seine ursprüngliche wahrscheinliche Beziehung zur linken Lunge verliert und anstatt dessen die kraniale Magenfläche von der Leber freimacht).

„Einem ähnlichen Funktionswechsel unterliegt der Recessus pneumato-entericus dexter der Säugetiere. Bei einigen verliert er nämlich jede direkte Beziehung zur rechten Lunge und übernimmt als eine kleine Bursa infracardiaca die Funktion, den Ösophagus so viel wie möglich von der betreffenden Zwerchfellpartie frei zu machen. (An der linken Seite wird dasselbe Ziel durch eine Kaudalwärtsprolongation der linken Pleurahöhle oder durch Bildung grosser Bindegewebelücken zwischen Ösophagus und Zwerchfell erreicht.) Auch bei solchen Säugetieren, welche eine grosse, die linke Lunge direkt begrenzende Bursa infracardiaca besitzen, hat diese wahrscheinlich für die freie Bewegung des Lobus infracardiacus nur sehr wenig zu bedeuten. Denn dieser Lappen kann recht gross sein und offenbar gut fungieren, ohne durch die Bursa infracardiaca vom Ösophagus getrennt zu werden" (Broman 1904, S. 571).

Das interessanteste Beispiel eines Funktionswechsels bietet indessen die Bursa omenti majoris der Säugetiere dar. Bei dieser Tierklasse behält nur eine Partie der Bursa omenti majoris (des Recessus pancreatico-entericus) ihre ursprüngliche Funktion, das Pankreas und die Milz vom Verdauungsrohr zu trennen. Eine gewisse Partie der Bursawand bildet sich aber zu einem besonderen Organ, das Omentum majus, aus.

B. Funktionen des Omentum majus.

Mit Recht hebt Hennecke (1836) hervor, dass es im menschlichen Körper wohl kein Organ gibt, dem man — von Hippokrates bis zu unserer Zeit — so viele und so merkwürdige Funktionen zugeschrieben hat wie dem Omentum majus. Zwar gibt es Autoren, welche mit Erisistratus jede Bedeutung des Omentum majus geleugnet haben, aber im allgemeinen hat man der Phantasie auf diesem Gebiete völlig freien Spielraum gelassen.

Einige von den Hypothesen über die Bedeutung des Omentum majus waren auf einer sehr naiven Auffassung über anatomische und physiologische Verhältnisse basiert[1]) und fielen daher von selbst, wenn die Kennt-

[1]) Betreffs dieser kuriösen Hypothesen verweise ich auf meine Bursa-omentalis-Monographie (Broman 1904) S. 572.

nisse erweitert wurden. Andere alte Hypothesen haben dagegen noch heute ihre Vertreter.

So hat z. B. die alte Hypothese, dass das grosse Netz die Aufgabe habe, den Magen und die Därme vor Kälte zu schützen (Aristoteles, Galenus, Fabricius ab Aquapendente, Glissonius u. a.), noch heutzutage viele Anhänger. — Nun lässt es sich natürlich nicht leugnen, dass das Omentum majus — da es bei Erwachsenen immer mehr oder weniger Fett enthält — die von ihm bedeckten Organe vor Kälte schützen kann. Denselben Dienst hätte aber eine entsprechend dickere Fettschicht in der Bauchwand tun können.

Hiermit ist eine andere alte Annahme verknüpft, dass dem Omentum majus die Funktion eines Fettreservoirs zuzuschreiben wäre (Bauhinus, Glissonius, Hensing, Stosch, Clarus u. a.). — Hierüber ist Ähnliches wie über die ersterwähnte Hypothese zu sagen: Das grosse Netz ist unwiderleglieh als eine Niederlage von Fett zu betrachten; die betreffende Fettmenge ist aber nicht grösser, als dass sie in andere Fettdepots des Körpers guten Raum hätte finden können. Wenn die Aufspeicherung von Fett im grossen Netze besonders gross wird, finde ich es mit Schieferdecker (1906) annehmbar, dass die Fettanhäufung sogar schädlich wird, indem sie andere, wichtige Funktionen des Netzes beeinträchtigt.

Wie wohl alle einigermassen gefässreiche Organe mit unbekannter Funktion hat natürlich auch das Netz dem nicht entgehen können, als Regulator der Blutmenge oder des Blutdruckes in angrenzenden, wichtigeren Organen betrachtet zu werden (Rivinus, Ziegerus). Neulich haben Witzel und Schiefferdecker (1906) diese Ansicht wieder ausgesprochen und gleichzeitig hervorgehoben, dass, wenn das grosse Netz operativ entfernt wird, so treten oft blutige Stühle auf, ein Zeichen von Hyperämie in den betreffenden Eingeweiden. Die Blutmenge, welche in den Gefässen des Netzes am Lebenden zuweilen enthalten sein kann, beträgt nach Witzel sicher einen grösseren Prozentsatz, vielleicht den vierten Teil, von dem Blute, das in den Eingeweiden des Unterleibes enthalten ist.

Diese Angaben sprechen entschieden für eine Funktion des Netzes als Blutdrucksregulator; jedoch kann ich diese nur als eine Nebenfunktion anerkennen, denn erstens geht die Hyperämie des Darmkanales, wenn sie überhaupt auftritt, nach der Operation offenbar bald vorüber (wir haben also diesen Regulator gar nicht nötig); und zweitens wird die sehr verschiedene Grösse des Netzes bei den verschiedenen Säugern durch eine solche Funktion als Hauptfunktion gar nicht erklärt.

Nach einigen alten Autoren (Riolan, Vesalius, Fabricius ab Aquapendente, Glisson u. a.) sei es die wichtigste Aufgabe des Omentum majus, ein Ligament für das Colon transversum zu sein. Hiergegen spricht nun unter anderem die Tatsache, dass die meisten Säugetiere ein grosses Omentum majus besitzen, obwohl das Colon transversum hiervon vollkommen frei ist (Broman 1904, S. 573). Diese — wie ich glaubte — nunmehr veralterte Ansicht hat neulich in Heusner (1905) einen energischen Verteidiger gefunden. Wie es scheint nur auf ein flüchtiges Literaturstudium gestützt[1]), kommt dieser Autor zu dem Rückschluss, „dass das grosse Netz hauptsächlich mechanischen Aufgaben dient, und dass es eine Art Haftapparat vorstellt, welchen das hintere Mesenterium für den Magen liefert, und auch den unteren Bauchorganen als Ersatz für das verloren gegangene vordere Darmmesenterium hinabstreckt." Er versucht sodann, diese Anschauung durch einige embryologische und komparativ-anatomische Literaturangaben zu begründen.

Diese Ausführungen sind indessen — wie Schiefferdecker (1906) bemerkt — nicht geeignet, einen selbständig denkenden Leser zu überzeugen, dass Heusners Anschauungen richtig sind. „Der Magen sowohl wie das Colon transversum", sagt Schiefferdecker, „haben ihre eigenen Befestigungsbänder, durch welche sie an der Bauchwand festgehalten werden, und wie das frei vor den Eingeweiden herabhängende grosse Netz diese Eingeweide festhalten soll, ist mir rätselhaft. Selbst das durch spätere Verwachsung sich meist, aber durchaus nicht immer, beim Menschen ausbildende Ligamentum gastro-colicum fehlt während des ganzen Kindesalters. Als Halt- oder Haftorgan für irgend welche

---

1) Hervorzuheben ist jedoch, dass Heusner seine Aussprüche über die peritonealen Verhältnisse beim Ochsen offenbar auf eigene Untersuchung stützt. Hierüber sagt er u. a. folgendes:

„Sehr lehrreich für meine Auffassung ist die Einrichtung des grossen Netzes bei den Wiederkäuern . . . . Wird bei einem geschlachteten und an den Hinterbeinen aufgehängten Ochsen der Bauch geöffnet, so erblickt man zunächst vom Gedärme noch nichts; es ist vollständig eingeschlossen in einem dickwandigen Netzbeutel, der kranialwärts am Magen, kaudalwärts an den Bauchwänden festgewachsen ist und aus dessen, nach dem kleinen Becken gerichteter Öffnung man die Darmschlingen mit der Hand hervorholen kann. Augenscheinlich handelt es sich hier um eine sehr kräftige Fixation des Magens nach abwärts welche aber auch dem Darme zugute kommt."

Ich kann aber diese Originaluntersuchung nicht besonders hoch schätzen, denn offenbar hat Heusner nur ein Ochsenexemplar untersucht, dessen Omentum majus pathologische Adhärenzen an den Bauchwänden zeigte. — Auf meine Anfrage hat Herr Arvid Bergman, Veterinär-Direktor des öffentlichen Schlachthauses zu Malmö, meine Annahme vollauf bestätigen können, dass die kaudale Omentpartie beim Ochsen gleich wie bei allen anderen Säugetieren normalerweise vollständig frei ist.

Eingeweide würde ich also das grosse Netz nicht ansehen können" (l. c. S. 989).

Eine andere alte und — wohl mit Recht — wieder verlassene Hypothese, dass das Omentum majus die Aufgabe haben sollte, wie ein Schild ganz mechanisch die Därme vor Läsionen zu schützen, wird ebenfalls von Heusner (1905) als wahrscheinlich aufgenommen. Jedoch betrachtet er diese Funktion nur als eine Nebenfunktion.

Dass das Netz unter Umständen zur Ausfüllung von Bruchpforten oder kleineren Bruchsäcken dienen und hierdurch die Entstehung eines Darmbruches verhindern kann, ist eine recht alte Erfahrung der Chirurgen. — Neulich haben Heusner (1905) und Morison (1906) diese Funktion des Netzes hervorgehoben, jedoch ohne Beweise liefern zu können, dass wir hierin eine die Existenz des Netzes berechtigende Funktion [1]) zu erblicken haben sollten.

Einige Autoren haben angenommen, dass das grosse Netz nur existiert, um die Beweglichkeit des Magens grösser zu machen. — Dass die Bewegungen des Magens durch die Existenz des Omentum majus freier werden als dies der Fall gewesen wäre, wenn anstatt dessen nur ein kurzes, gerade ausgespanntes Mesogastrium dorsale existiert hätte, ist selbstverständlich. Die grösste Partie des Omentum majus wird indessen nie bei diesen Bewegungen in Anspruch genommen, und ihr Dasein wird also nicht durch diese Hypothese erklärt.

Weniger Anerkennung hat die Hypothese gefunden, dass das grosse Netz nur als eine sogenannte „Vorratsfalte" zu betrachten wäre, zwischen deren Blättern der Magen sich unbehindert erweitern könnte (Fabricius ab Aquapendente, Boyer und Cuvier). — Diese Hypothese finde ich recht beachtenswert. Dass nämlich der Magen bei seiner Erweiterung zum Teil von einer Serosa bedeckt wird, die, wenn er leer ist, dem Omentum majus angehört, ist a priori sehr wahrscheinlich und von mir (Broman 1904, S. 574, Anm.) als Tatsache festgestellt worden. Teilweise dank dieser Einrichtung braucht die seröse Bekleidung des Magens während der Kontraktionsperioden der Muscularis nicht — wie die Mucosa — in Falten zu liegen. Jedoch handelt es sich hierbei nur um die dem Magen am nächsten liegenden etwa 5 cm des Omentum majus, und die Existenz der grösseren kaudalen Omentpartie wird also hierdurch nicht erklärt. Wenn ich aber zu der erwähnten alten Hypothese eine neue füge, dass nämlich unsere Vorfahren einmal vielleicht so starke Grossfresser waren, dass nur eine Vorratsfalte von der grossen Ausdehnung des Omen-

[1]) Fraglich ist sogar, ob nicht diese „Funktion" öfter schädlich als nützlich ist.

tum majus bei der stärksten Magenerweiterung genügte, so würden wir — vorausgesetzt, dass die Vorratsfalte in ihrer alten Ausdehnung vererbt wurde, auch nachdem sie zum grössten Teil unnötig wurde — hier eine Erklärung für die Existenz der bei uns so rätselhaften Bildung gefunden haben.

Indessen finde ich selbst diese Hypothese weniger wahrscheinlich. Meiner Meinung nach sind die bisher erwähnten Funktionen des Omentum majus nur als Nebenfunktionen zu betrachten. Denn sogar alle zusammengenommen motivieren sie nicht genügend die starke Ausbildung des Omentum majus bei den meisten Säugetieren.

Durch meine komparativ-embryologischen und komparativ-anatomischen Untersuchungen (Broman 1904) konnte ich nun — wie schon erwähnt — konstatieren, erstens, dass das Omentum majus eine bei den Säugetieren neu und aktiv auftretende und konstant existierende Bildung war (ich nahm daher an, dass es eine wichtige Funktion haben musste); und zweitens, dass das Omentum majus als ein Lymphgefässorgan zu betrachten war; ich nahm darum an, dass es in Übereinstimmung mit den Lymphdrüsen ein Schutzorgan darstellte, und zwar, dass es die Aufgabe hatte, „uns — wenn möglich — vor allgemeiner Peritonitis zu schützen."

Dass dies unter Umständen der Fall sein kann, ist beweislich. „Man findet nämlich bisweilen Spuren einer lokalen Peritonitis, welche zur Verwachsung benachbarter Gedärme unter sich und mit dem Omentum majus geführt hat. Wenn das Netz nicht existiert hätte, würde wahrscheinlich in der Mehrzahl dieser Fälle eine Einkapselung des Infektionsherdes nicht stattgefunden haben."

„Aber nicht nur durch seine starke Neigung zu Verlötungen hat wahrscheinlich das Omentum majus grosse Bedeutung. Sein Reichtum an Lymphgefässen hat, glaube ich, auch etwas anderes zu bedeuten. Setzen wir voraus, dass bei kleineren Darmläsionen einzelne Bakterien durch die Darmwand hindurch kommen können, so ist es anzunehmen, dass sie vom Netze aufgenommen und hier unschädlich gemacht werden können, ohne dass es zu einer Verlötung zu kommen braucht."

„Diese Auffassung, dass das Omentum majus als eine Art Bakterienfänger zu betrachten ist, gibt eine Erklärung für die Tatsache, dass die Raubtiere das Netz am stärksten entwickelt haben. Es ist nämlich wahrscheinlich, dass die Gedärme dieser Tiere verhältnismässig oft durch Knochensplitter und dergleichen lädiert werden. Andererseits könnte man von demselben Standpunkte aus die schwache Entwickelung des Omentum majus bei den grossen Walfischen so erklären, dass diese Tiere nur relativ

kleine Fische fressen, deren Knochen nicht entzwei gebissen werden. Die für den Darmkanal mehr oder weniger gefährliche Lebensweise würde also zu einer stärkeren, resp. schwächeren Ausbildung des Omentum majus geführt haben."

„Die Ursache, dass das Omentum majus erst bei den Säugetieren auftritt, ist vielleicht darin zu suchen, dass diese Tiere eine für das Gedeihen einer grossen Anzahl Bakterien besonders geeignete Körpertemperatur haben. Bei den Vögeln ist wahrscheinlich ein Omentum majus dadurch unnötig geworden, dass die Bauchhöhle durch sekundäre Verwachsungen in kleinere Abteilungen gesondert worden ist. Hier treten also im voraus physiologische Abkapselungen einzelner Teile der Bauchhöhle ein, und die membranösen Zwischenwände, welche die Därme bedecken, können wahrscheinlich denselben Dienst wie das Omentum majus tun" (Broman 1904, S. 574 und 575).

Erst nachdem die oben zitierten Ausführungen gedruckt worden waren, wurde ich durch eine Arbeit von Pirone (1904) darauf aufmerksam gemacht, dass eine ähnliche Hypothese — wenn auch auf anderen Gründen basiert — schon früher von Roger (1898), Milian (1899) und de Renzi et Boeri (1902) ausgesprochen und sogar durch experimentelle Untersuchungen gestützt worden war[1]).

Roger (1898) exstirpierte das Omentum majus bei Kaninchen und Meerschweinchen und injizierte, nachdem sie von der Operation geheilt waren, einige Tropfen einer Staphylococcus-Kultur in die Bauchhöhle (kranialwärts vom Nabel) der operierten Tiere. Diese Tiere starben alle binnen 2—3 Tagen. Dagegen vertrugen die Kontrolltiere, denen das Omentum majus nicht fehlte, konstant dieselbe Menge der Staphylococcus-Kultur. Roger fasst daher das grosse Netz als eine Art von ausgebreitetem Lymphknoten auf.

Nach Milian (1899) sorgt das grosse Netz im Kampfe gegen etwaige Infektionen „augenscheinlich für die Resorption „gefallener" Leukozyten und für die Herbeischaffung neuer frischer Truppen; es reinigt die Bauchhöhle, indem es alle Fremdkörper, Karminkörnchen, Bakterien usw. auffischt und fortschafft; es ist endlich stets bereit, etwaige Löcher im Darme zu verlegen und damit die Gefahr der allgemeinen Peritonitis zu verringern."

Noch früher hat — wie ich später gefunden habe — Robinson (1895, 1896) betreffs der Funktion des Omentum majus des Hundes und

[1]) Die betreffenden Arbeiten waren mir ganz verborgen geblieben, weil sie nicht in anatomischen Zeitschriften publiziert oder in anatomischen Bibliographien aufgenommen worden waren.

der Katze die Ansicht ausgesprochen, dass es „the great peritoneal protector against infectious invasions“ ist.

In seiner grossen Arbeit „the Peritoneum“ äussert Robinson (1899) betreffs der Funktionen des Omentum majus folgendes:

„The omentum is the great protector against peritoneal infectious invasions. It builds barriers of exudates to check infection. It is like a man-of-war, ready at a moment's notice to move to invaded parts. It circumscribes abscesses, it repairs visceral wounds and prevents adhesions of mobile viscera to the anterior abdominal“ (wall?). „It is like a moving sentinel, whose beat is the whole peritoneal cavity. It is the surgeon's friend, covering up the evil his hands have wrought. It is a diagnostic aid, directing the surgeon to the original seat of peritoneal diseases where it first contracted adhesions. It closes intestinal wounds. The omentum is an area of peritonitis, not an area of infective absorption. It resists infectious invasions by typical peritoneal exudates, and not by succumbing to absorbed sepsis. Comparative anatomy teaches us that the omentum is not for the purpose of keeping the intestines warm. It is one of the first localities for excessive accumulations of fat, and one of the first places to disappear in emaciation. It is a storehouse for fat. It is a director of peritoneal fluids, a peritoneal drain“ (loc. cit., p. 398).

Sowohl aus dieser wie aus einer späteren Arbeit (Robinson 1900) geht es hervor, dass Robinson zwar das Omentum majus als ein Schutzorgan gegen Peritonitis aufgefasst hat, dass es aber hierbei nur die Fähigkeit des Netzes, Infektionsherde einzukapseln, ins Auge fasste. So viel ich aus seinen mir bis jetzt zur Verfügung stehenden Arbeiten beurteilen kann, hat er dagegen die Eigenschaft des Netzes, als „Bakterienfänger“ zu fungieren, nicht erkannt.

Der erste, welcher die grosse Bedeutung des Omentum majus in der Bakteriologie der Peritonitis erkannt und diese Ansicht durch Tatsachen gestützt hat, ist — soviel ich bis jetzt habe finden können — Durham (1897). Dieser Autor stellte fest, dass eine „chemische“ (d. h. aseptische) Peritonitis nicht existiert, sondern dass die so benannte Krankheit durch Infektion mit Staphylococcus albus hervorgerufen wird. Unter Umständen sind aber bei dieser Form der Peritonitis die Bakterien nicht in der Peritonealflüssigkeit, sondern nur auf oder in dem Omentum majus zu finden.

Dieser wichtige Befund ist später von Dudgeon und Sargent (1905 und neulich von Dudgeon und Ross (1906) bestätigt worden. Die Untersuchungen der letztgenannten Autoren führten ausserdem zu dem wichtigen Ergebnis, dass auch bei vollkommen gesunden Meerschwein-

chen in dem Omentum majus oft Staphylokokken zu finden sind. — Dieselben Autoren fanden 24 Stunden nach der Injektion einer Bazillenkultur (Bac. aerogenes capsulatus) in die Bauchhöhle eines Meerschweinchens, dass die Zellen der Peritonealflüssigkeit im allgemeinen keine Bakterien enthielten, während fast alle untersuchte Zellen des Omentum majus Bakterien aufgenommen hatten.

Es häufen sich also die Beweise dafür, dass das Omentum majus wirklich als Bakterienfänger aufzufassen ist[1]).

Die Bakterien haften offenbar besonders leicht an dem Omentum majus an, und werden hier entweder von Leukozyten oder von den Endothelzellen des Netzes aufgenommen und — wenn möglich — unschädlich gemacht. Dass hierbei einzelne Endothelzellen des Netzes, welche nach Durham sich freimachen und amöboid werden können, zugrunde gehen, ist wohl anzunehmen. Daraus würde sich leicht und — meiner Meinung nach — in einfachster Weise die Tatsache erklären, dass während des extrauterinen Lebens kleinere Rarefikationen und Verwachsungen der Omentalblätter allmählich zahlreicher auftreten.

Dass das Omentum majus besonders gut geeignet ist, feinkörnige Stoffe festzuhalten, zeigte F. Heger (1904). Dieser Autor brachte bei Tieren Metallpulver oder Perlen in die Bauchhöhle und konnte dann unter dem Röntgenapparat beobachten, wie die Partikelchen vom Netze festgehalten wurden und mit demselben bei den Atembewegungen auf- und niederstiegen.

Zuerst hat — meines Wissens — Maffuci (1882) die Ansicht ausgesprochen, dass ausser dem Zwerchfell u. a. auch das grosse Netz Wege für die Aufnahme feinkörniger Stoffe (z. B. chinesischer Tusche) enthält. Dieses wird indessen von Muscatello (1895) geleugnet. Dieser Autor kam zu dem Ergebnis, dass das Zwerchfell unter gewöhnlichen Verhältnissen die einzige für eine solche Aufsaugung bestimmte Stelle der Peritonealserosa darstellen sollte. — Spätere Untersuchungen haben indessen festgestellt, dass Muscatello sich hierbei irrte, und dass verschiedene feinkörnige Stoffe (z. B. chinesische Tusche, Berlinerblau, Karmin, Bakterien) in der Tat vom Netze aufgenommen und in den Lymphgefässen desselben unschädlich gemacht bezw. weiter befördert werden.

1) Hierfür spricht auch — wie Schiefferdecker (1906) neulich bemerkt — die Beobachtung der Tierärzte, dass beim Pferde Peritonitiden nach perforierenden Bauchwunden oder nach operativen Eingriffen weit leichter als bei den anderen Häussäugetieren auftreten. Das Pferd hat nämlich nur ein schwach ausgebildetes Netz mit unbedeutenden Gefässen im Gegensatze zu den anderen Haustieren.

In diesem Zusammenhang will ich an die Untersuchungen von de Renzi et Boeri (1902) und Pirone (1903, 1904) erinnern, welche auf experimentellem Wege feststellten, dass das Netz die Fähigkeit habe, ein seiner Ernährung beraubtes Organ (z. B. eine Milz mit am Hilus untergebundenen Gefässen) einzukapseln und allmählich zu resorbieren und es so in unschädlicher Weise aus dem Körper zu entfernen.[1]) — Hierbei nicht nur verdickt sich die betreffende Netzpartie, sondern sie sendet auch Gefässe und Bindegewebe in das Organ hinein. Ausserdem wandern zahlreiche Zellen (teilweise Leukozyten, teilweise zu „Makrophagen" umgebildete Endothelzellen des Netzes [Pirone]) in das betreffende Organ hinein, um seine Zerfallstoffe in sich aufzunehmen und zu verarbeiten. Nachdem das Organ so vollkommen resorbiert ist, findet sich im Netze nur noch eine Narbe.

Dass das Netz, dank seiner Beweglichkeit, seines Gefässreichtums und seiner Verwachsungstendenz, sehr geeignet ist, Wunden der Eingeweide zu bedecken, zu verkleben und so zur Heilung zu bringen, ist eine den Chirurgen seit langem wohlbekannte Tatsache, von welcher sie in neuerer Zeit oft zielbewusst Nutzen gezogen haben. Cornil und Carnot (1898) haben diese Eigenschaft des Netzes in mehreren Arbeiten genauer untersucht und gefunden, dass das Netz nicht nur kleinere Wunden der Eingeweide heilen, sondern auch wegoperierte Organpartien (z. B. von der Blase, vom Ureter oder von der Leber) ersetzen bezw. zur Vernarbung bringen kann. Auch Morison (1906) hebt neulich diese Funktion des Netzes hervor.

Ausserdem betont Morison, dass seine Erfahrung als Chirurg gezeigt hat, wie oft das Omentum majus Ulzerationen in den verschiedensten Bauchorganen (Gallenblase, Darmkanal, weiblichen Geschlechtsorganen) aufsucht und einkapselt und so eine drohende allgemeine Peritonitis in eine lokale, heilbare umwandelt. Morison nennt daher das Netz „the abdominal policeman" und scheint sogar zu glauben, dass das Netz wie ein solcher zielbewusst und aktiv die hilfebrauchenden Stellen aufsuchen kann.

Demgegenüber hebten in der seinem Vortrage folgenden Diskussion Beattie, Burn und Drummond hervor, dass die betreffenden Umlagerungen des Omentes mechanische Ursachen haben mussten, und dass es nicht glaubhaft war, dass das Netz „with the intelligence and power to seek the site of injury and disease" ausgerüstet war. — Morison hielt

---

[1]) Wurde das Netz im voraus wegoperiert, so gingen die Tiere infolge der allzu schnellen Resorption von giftigen Zerfallsprodukten zugrunde.

indessen an seiner Meinung fest, „that there was something more than a mechanical causation in the movement of the omentum, and likened its movement to that of a jelly-fish.“

In meinen Ohren klingt nun — das muss ich gestehen — diese Ansicht Morisons als Aberglaube. Viel annehmbarer finde ich die von Schiefferdecker (1906) ausgesprochene Vermutung, dass das lädierte Organ, welches — wie wir wissen — Fibrin ausscheidet, durch anfangs lange Fibrinfäden mit dem Netz in Verbindung tritt und später durch Schrumpfung dieser Fibrinfäden in Kontakt mit demselben kommt. Denn eine Eigenbewegung besitzt das Netz — so viel wir wissen — nicht; und hier an Taxis- oder Tropismus-phänomene zu denken, finde ich nicht begründet.

In Übereinstimmung mit Schiefferdecker bin ich der Ansicht, dass die Ursachen zu der Annäherung und Verwachsung des Netzes mit den lädierten Organen nicht im Netze selbst zu suchen sind [1]).

Dass Organe, welche normaliter vom Netze bedeckt liegen, nach Läsionen — welche, nach den bisherigen Untersuchungen zu urteilen, konstant zu einer, wenn auch bisweilen geringen Fibrinausscheidung des betreffenden Organes führen — mit diesem zuerst durch Fibrin verklebt werden und später (bei der Organisation des Fibrins oder durch Zerstörung des Omentendothels) verwachsen, ist leicht zu verstehen.

Dagegen ist das merkwürdige „Aufsuchen“ des Netzes von lädierten Organen, welche entfernt von dem gewöhnlichen Netzorte liegen, nicht leicht zu erklären. Auch die oben referierte Hypothese von Schiefferdecker genügt meiner Meinung nach nicht, um dieses befriedigend zu erklären. Denn einerseits wird in vielen Fällen (z. B. bei der Unterbindung der Milzgefässe) nicht so viel Fibrin ausgeschieden, dass es für die Bildung langer, die Bauchhöhle kreuzender Fäden genügt; und andererseits ist es nicht annehmbar, dass solche Fibrinfäden so bald erheblich schrumpfen können. Nun ist es aber eine Tatsache, dass das Netz gewöhnlich nach wenigen Stunden bis (höchstens) Tagen mit dem lädierten Organ in Kontakt kommen kann; eine Tatsache, die sich wohl nicht durch Fibrinfädenkontraktion erklären lässt.

Ich nehme daher an, dass nach solchen Organläsionen die peristaltischen Bewegungen des Digestionskanales besonders stark werden; dass das Netz hierbei mehr als gewöhnlich in der Bauchhöhle umherbewegt wird und dass es dann, wenn es einmal zufälligerweise mit dem lädierten

[1]) Wir sehen natürlich hierbei von der allgemeinen Verwachsungstendenz des Netzes als Verwachsungsursache ab.

Organ in Kontakt kommt, durch den klebrigen Fibrinbeleg desselben festgehalten wird.

Diese Hypothese gibt — glaube ich — die einfachste Erklärung für die sonst sehr merkwürdige Fähigkeit des Netzes, geschädigte Organe aufsuchen zu können. Als eine gute Stütze für diese Ansicht betrachte ich die Beobachtung von Durham (1897) u. a., dass das Omentum majus bei in allgemeiner Peritonitis gestorbenen Meerschweinchen und Kaninchen gewöhnlich unter dem Zwerchfell zusammengerollt liegt, wohin es von den starken peristaltischen Darmbewegungen verlagert wurde (Durham).

Nach den oben erwähnten pathologischen Verwachsungen persistieren gewöhnlich Adhärenzen, welche bei Sektionen im allgemeinen wohl leicht als pathologische zu erkennen sind. Unter Umständen kann dieses aber recht schwer sein, besonders wenn die Variationen der physiologischen Verwachsungen dem Obduzenten unbekannt sind. So z. B. sind wahrscheinlich oft das Ligamentum cystico-duodeno-epiploicum (Ancel et Sencert 1903) oder eine kaudalwärts vom Ductus choledochus persistierende Partie des Mesenterium ventrale (Lig. cystico-duodenale, Broman 1904, S. 424) mit pathologischen Adhärenzbildungen (nach Gallenstein) verwechselt worden.

Die pathologischen Adhärenzbildungen des Netzes können unter Umständen verhängnisvoll werden, indem sie zu Ileus Anlass geben können. Auch werden oft unter Vermittelung von solchen Adhärenzen Beckentumoren von den Gefässen des Netzes so reichlich genährt, dass sie zu sonst nicht erreichbaren Grössen anwachsen können (Smith 1895, Lawson Tait 1895, Milton 1895). So hebt Morison (1906) hervor, dass die Uterusfibrome im allgemeinen nicht gross werden, weil sie relativ kleine Gefässe haben; dass sie aber sehr gross werden können, wenn sie mit dem Netze in Verbindung kommen. In einem solchen, von Morison operierten Falle führten nicht weniger als sechs Arterien von der Dicke der Arteria brachialis Nutrition zu dem Tumor. — Das Omentum majus kann uns also auch schlechte Dienste machen!

In neuerer Zeit ist von Eccles (1894) und anderen hervorgehoben worden, dass das Omentum majus auch als ein Resorptionsorgan für die Peritonealflüssigkeit zu betrachten sei.

Umgekehrt hat man aber auch angenommen, dass es ein Absonderungsorgan für die Peritonealflüssigkeit (sowohl Serum wie einzelnen Zellen, welche von Schiefferdecker als Phagozyten betrachtet werden) darstellt (Heusner 1905, Witzel 1905 und Schiefferdecker 1906). Da nun die Peritonealflüssigkeit nach Flügge und Tietz (zit. nach Heusner 1905) bakterizide Eigenschaften besitzt, wäre also das Netz —

unter Voraussetzung, dass dieses wirklich die Peritonealflüssigkeit produziert — indirekt als ein Desinfektionsapparat für die Bauchhöhle anzusehen.

Nach Schiefferdecker (1906) hat das Omentum majus ausserdem Funktion als „Füllsel" der zwischen den Darmschlingen bleibenden Lücken.

Betreffs dieser neueren Ansichten über die Funktion des Netzes möchte ich folgendes bemerken. Dass das Netz, dort wo es zufälligerweise liegt — gleich wie alle andere Körper in der Welt! — ein „Füllsel" bildet, ist selbstverständlich. Ich finde es aber nicht glücklich, dieses als eine spezielle Funktion hervorzuheben. Denn mit gleichem Rechte würden wir dann als eine besondere Funktion z. B. des Herzens hervorheben müssen, dass dasselbe die Funktion als „Füllsel" in der Perikardialhöhle habe!

Dass das Omentum majus die Fähigkeit besitzt, die Peritonealflüssigkeit teilweise zu resorbieren, ist wohl als wahrscheinlich zu betrachten. Hierdurch lässt sich wohl die Beobachtung von Dudgeon und Russel (1906) erklären, dass die im Omentum majus von Meerschweinchen eingeschlossenen Bakterien nach Injektion einer sterilen physiologischen Kochsalzlösung in der Bauchhöhle binnen 2—8 Stunden vollständig verschwanden. Unter Voraussetzung, dass in den betreffenden Fällen unmittelbar vor der Injektion tatsächlich Bakterien im Netze existierten[1]), würde man wohl annehmen müssen, dass sie von dem vermehrten Flüssigkeitsstrom fortgeschwemmt wurden.

Dass das Omentum majus auch an der Absonderung der Peritonealflüssigkeit teilnimmt, finde ich ebenfalls wahrscheinlich, obgleich hierfür keine Beweise vorliegen.

Ich glaube aber mit Robinson (1899, 1900), dass die Funktion der Absonderung bezw. der Resorption der Peritonealflüssigkeit nicht allein dem Netze, sondern mehr oder weniger auch der übrigen Serosa in der Bauchhöhle zukommt.

Sehr möglich ist es ja zwar, dass das Netz diese Funktionen (oder wenigsten die eine derselben) in relativ höherem Grade als das übrige Peritoneum besitzt[2]). Aber auch wenn wir dieses als festgestellt voraussetzen, können wir — meiner Meinung nach — nicht die Existenzberechtigung des grossen Netzes in diesen Funktionen erblicken.

---

[1]) Was allerdings aus den kurzen Mitteilungen der Autoren über ihre betreffenden Experimente nicht als festgestellt, sondern nur als vorausgesetzt hervorgeht.

[2]) Nach Robinson (1899, 1900) und anderen soll indessen die wichtigste Resorption im Diaphragma lokalisiert sein.

Nach Heusner (1905) hat das Omentum majus, welches infolge seiner queren Richtung die Bauchhöhle in zwei Abteilungen scheidet, auch die Aufgabe, Entzündungsprozesse aufzuhalten und auf eine Hälfte der Bauchhöhle zu begrenzen. Ohne es einzusehen, nimmt Heusner hier eine Idee auf, welche ich (Broman 1904, S. 575) bei der Erwähnung der in kleinere Abteilungen gesonderten Bauchhöhle der Vögel ausgesprochen hatte. Merkwürdigerweise zitiert Heusner meine Ansicht, dass hierdurch bei den Vögeln ein Schutz gegen die Ausdehnung von Entzündungsprozessen geschaffen sei. Unmittelbar danach verwirft er aber diese Möglichkeit bei den Vögeln, um sie weiter unten bei den Säugetieren wieder aufzunehmen. Ecce inconsequentia!

Die Querteilung des Bauchraumes beim Menschen wird nun vor allem durch die sekundären Umlagerungen und Verwachsungen des Kolon und des Mesokolon hervorgerufen. Bei denjenigen zahlreichen Säugetieren, bei welchen solche Verwachsungen nicht stattfinden, kommt eine ähnliche Querteilung nie zustande, obgleich sie im allgemeinen ein wohlentwickeltes Omentum majus besitzen. — Ich glaube daher, dass wir die oben erwähnte, von Heusner vorgeschlagene Funktion des Omentum majus wieder fallen lassen müssen.

Heusner betrachtet übrigens die mehrerwähnte Funktion nur als eine Nebenfunktion des Netzes. Als Hauptfunktion desselben will er — wie erwähnt — nur die rein mechanische Organfixierung betrachten.

Nach Heusner „kann das grosse Netz seiner Hauptbestimmung nach nicht als eine Schutzvorrichtung bezeichnet werden; denn“, sagt er, „es gibt kein Organ für pathologische Ausnahmefälle — —“.

Für diesen kategorischen Ausspruch vermisst man aber in dem Aufsatze von Heusner die Beweise. Leider! Denn dieses „Argument“ Heusners braucht eben bewiesen zu werden.

Nach Schiefferdecker (1906) kann es „sehr wohl im Körper ein Organ geben, welches bei verhältnismässig sehr geringen physiologischen Leistungen sehr wichtige Leistungen in pathologischen Fällen aufzuweisen hat“. — „Es wird“, setzt er fort, „immer nur darauf ankommen, dass diese letzteren für die Tierart wesentliche sind. Man könnte ein solches Organ als ein „Schutz-“ oder „Defensivorgan“ bezeichnen, und überlegt man sich die Sache näher, so findet man ‚defensive‘ Eigenschaften bei so manchem Organ; vielleicht werden wir allmählich solche bei allen finden; diese Eigenschaften treten nur oft neben den anderen weniger deutlich hervor; in dieser Hinsicht wird es eine ganze Stufenleiter geben. Ich erinnere hier nur an die Lymphdrüsen, die Leber, von der behauptet wird, dass sie Bakterien im Pfort-

aderblute zu vernichten vermag, an die Darmschleimhaut, welche im normalen Zustande stark desinfizierend wirkt, ich erinnere an die Kanälchen in der Respirationsschleimhaut, welche der Desinfektion dienen etc."

Speziell betreff des Netzes hebt Schiefferdecker hervor, dass es neben seinen rein physiologischen Funktionen „auch sehr wichtige Funktionen für pathologische Fälle besitzt, Funktionen, die eventuell an Wichtigkeit die physiologischen weit übertreffen können". — „Man kann", setzt er fort, „dieses durch die allmähliche phylogenetische Entwickelung im Laufe der Zeit sehr wohl verstehen. Es ist klar, dass Tiere, welche ein Netz besassen, welches fähig war, die oben genannten schützenden Eigenschaften zu entfalten, mehr Aussicht hatten, länger leben zu bleiben als andere: so musste sich ein Netz mit diesen Eigenschaften immer wieder vererben und dabei mehr und mehr ausbilden. Warum einige Tiere, wie z. B. das Pferd, trotzdem ein Netz besitzen, das ihnen augenscheinlich nicht ausreichenden Schutz gewährt, das müsste im einzelnen erst untersucht werden"[1]).

Wenn wir nun zum Schlusse die annehmbaren Funktionen des Omentum majus überblicken, so ergibt sich also:

Dass es ausser verschiedenen physiologischen mehr oder weniger unwichtigen Nebenfunktionen (als Vorratsfalte, Resorptions- bezw. Absonderungsorgan eines Teiles der Peritonealflüssigkeit, Blutdrucksregulator, Fettreservoir, Kälteschützer) eine unter Umständen lebenswichtige Funktion hat und zwar als Schutzorgan gegen allgemeine Peritonitis. Diese Hauptfunktion des Netzes wird im allgemeinen durch seine Eigenschaft als Bakterienfänger erfüllt, wozu dann seine Fähigkeit grössere Infektions- oder Intoxikationsherde einkapseln zu können, bei Bedarf zu Hilfe kommt.

C. Funktionen der Mesenterien.

Die ursprüngliche Bedeutung der Mesenterien (einschliesslich der Organligamente) ist offenbar die, die Eingeweide gewissermassen zu fixieren und ihnen Gefässe und Nerven zuzuführen. Ausserdem können sie als Vorratsfalten der sich temporär (durch Ausdehnung) stark vergrössernden Organe Dienst machen. Weiter ist wohl anzunehmen, dass sie an der Produktion bezw. Resorption der Peritonealflüssigkeit teilnehmen.

Diese ursprünglichen Funktionen haben die Mesenterien bei den meisten Wirbeltieren beibehalten. Nur bei den Säugetieren bildet sich

---

1) Im Originale teilweise gesperrt.

— wie wir oben gesehen haben — eine gewisse Partie eines Mesenterium in ein spezielles Organ mit hauptsächlich neuen Funktionen um.

Dieses Organ, das Omentum majus, behält indessen hierbei die wichtigsten Eigenschaften eines Mesenterium bei, indem es fortwährend den betreffenden Organen (Magen, Milz und Pankreas) Gefässe und Nerven zuführt und auch für den Magen eine Vorratsfalte bildet.

Von den oben erwähnten Funktionen eines gewöhnlichen Mesenterium ist meiner Meinung nach diejenige, den Organen Gefässe und Nerven zuzuführen, als die wichtigste zu betrachten. Denn wenn Gefässe und Nerven auf anderen Wegen dem betreffenden Organ zugeführt werden, können die ursprünglichen Mesenterien ohne Schaden ganz zugrunde gehen. So ist es z. B. bei gewissen Petromyzonten der Fall, deren Digestionskanal (nach der grossmöglichsten Mesenterialatrophie) sowohl ein ventrales, wie ein dorsales Mesenterium vollständig fehlt.

Schlusswort.

Wie aus dem hier gegebenen Überblick über den derzeitigen Stand unseres Wissens über die Entwickelung und Bedeutung der Mesenterien und der Körperhöhlen hervorgehen dürfte, sind unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete in den letzten Jahrzehnten riesig angewachsen.

Hervorzuheben ist indessen, dass die Erforschung vieler hierher gehörenden Probleme noch keineswegs zu Ende gebracht worden ist (vergl. das Kapitel „Weitere Forschungsaufgaben“ in meiner Bursa omentalis-Arbeit, Broman 1904, S. 596—601).

Viele von diesen Fragen werden nun sehr leicht zu beantworten sein von jedermann, welcher über das betreffende Untersuchungsmaterial verfügt. So z. B. wird es — glaube ich — sehr leicht festzustellen sein, ob die Lungen der Varaniden bezw. die Leber der Lepidosiren mit den Körperwänden sekundär verwachsen sind oder nicht; ob bei Lepidosiren die Perikardialhöhle von dem übrigen Cölom immer getrennt gewesen ist oder nicht; ob bei Lepidosirenembryonen eine Bursa-omentalis-Bildung auftritt; ob bei Gymnophionenembryonen eine Bursa omentalis gebildet wird, deren Eingangsöffnung sekundär verschlossen wird und deren vom dorsalen Hauptmesenterium gebildete Wand sekundär grösstenteils atrophiert; in welcher Weise das Ligamentum falciforme hepatis bei den Reptilien entsteht; in welcher Weise der Recessus ligamenti falciformis bei Lacerta- oder Plestiodonembryonen, der Recessus mesogastrii dorsalis bei Scincoidenembryonen und die sub-

perikardialen Rezesse bei Varanusembryonen entstehen; in welcher Weise das die rechte Pleurahöhle von der Bauchhöhle trennende Septum bei Agamaembryonen und in welcher Weise das Septum posthepaticum bei Tupinambisembryonen gebildet wird; wie die Mesenterien sich makroskopisch verhalten bei den verschiedenen Teleostiern und Ganoiden; wie sich die Bursa infracardiaca bei den in dieser Hinsicht nicht untersuchten Säugetieren verhält; bei welchen Säugetieren sekundäre physiologische Verwachsungen in der Bauchhöhle noch zu entdecken sind etc.

Ein schwieriges Problem definitiv zu lösen ist dasjenige der Ursachen der sekundären Verwachsungen bei den verschiedenen Wirbeltieren. Hier vor allem wäre es wünschenswert, dass verschiedene Forscher dasselbe Thema bearbeiten wollten.

Wenn auf einem Gebiete viel gearbeitet worden ist, wirkt bekanntlich die umfassende, in vielen mehr oder weniger schwer zugänglichen Zeitschriften und Separatpublikationen zerstreute Literatur auf weitere Forschung erlähmend.

Auf dem hier behandelten Gebiete habe ich indessen versucht, diese erlähmende Wirkung der grossen Literatur zu kompensieren, indem ich in meiner Bursaomentalis-Monographie (Broman 1904) die auf diesem Gebiete erschienene Literatur sowohl in wörtlichen Zitaten, wie in Bild so ausführlich gesammelt habe, dass die betreffende Arbeit — wie ich hoffe — als bequemer Ausgangspunkt für weitere Forschungen benutzt werden kann.

IX.

Regeneration und Involution.

1905.

Von

Dietrich Barfurth, Rostock.

Literatur:

1. Adloff, P., Zur Entwickelung des Säugetiergebisses. Anatom. Anzeiger. Bd. 26. 1905.
2. Adolphi, Hermann, Über die Variationen des Brustkorbes und der Wirbelsäule des Menschen. Morphol. Jahrb. Bd. 33. 1905.
3. Babák, Über die Beziehung des zentralen Nervensystems zu den Gestaltungsvorgängen der Metamorphose des Frosches. Pflügers Arch. Bd. 109. 1905.
4. Babes, Die Beziehung von Entwickelungsanomalien am Gesicht zu überzähligen Fingern und Zehen. Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 8. Tag. Breslau 1904, Ergänzh. z. Bd. 15, 1905, d. Zentrbl. f. path. Anat. S. 110—113.
5. Banchi, Arturo, Sviluppo degli arti pelvici del „Bufo vulgaris" innestati in sede anomala. Estratto dall' Archivio di Anatomia e di Embriologia. Firenze 1905.
6. Bardeen, Charles, Russell, Anatomy in America, Bulletin of the University of Wisconsin 1905 (gibt eine kurze Übersicht über die in Amerika erschienenen Arbeiten in experimenteller Morphologie, p. 203).
7. Barfurth, D., Regeneration und Involution 1904. Ergebnisse d. Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. 14. 1904. Wiesbaden 1905.
8. Derselbe, Die Regeneration peripherer Nerven. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. auf d. 19. Versamml. in Genf vom 6.—10. Aug. 1905.
9. Derselbe, Das Regenerationsvermögen der Kristalle und der Organismen. Biophysikalisches Zentrbl. Bd. 1, 1905.
10. Bascho, Paula, Beobachtung eines Restes des Hautrumpfmuskels beim Menschen, Pars thoracalis lateralis desselben. Morpholog. Jahrb. Bd. 33. 1905. (Muskelbündel von der Pars abdominals des M. pector. major zur Fascia coracobrachialis und zum Processus coracoideus).

11. Bashford, E. F., The Growth of Cancer under Natural and Experimental Conditions. Scientific Reports on the Investigations of the Imperial Cancer Research Fund. Nr. 2. London, 1905.
12. Derselbe, Umfrage über die Ätiologie des Krebses. Med. Klinik. Jhrg. 1. 1905. Nr. 22. S. 544—547.
13. Bauer, A., Recherches sur quelques-unes des conditions qui règlent la régénération des membres amputés chez le têtard de grenouille. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Année 41. 1905. Paris.
14. Beatson, George, T., Remarks on the etiology of carcinoma. Has it a physiological funktion in the body? British med. Journ. 1905. Nr. 2313. S. 921—925. 3 Fig.
15. Bell, E. T., Experimentelle Untersuchungen über die Entwickelung des Auges bei Froschembryonen. Sonderabdruck aus den Sitzungsberichten der Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. zu Bonn. 1905.
16. Benda, C., Über die parasitäre Theorie des Krebses. Mediz. Klinik. 1905.
17. Bernhard, O., Offene Wundbehandlung und Transplantation. Deutsche Zeitschr. für Chirurgie. Bd. 78. 1905.
18. Berry, R. J. A. and Lack, The changes in the vermiform appendix with age. Erster intern. Anatomen-Kongress in Genf. 1905. (Zentrbl. f. norm. Anat. 1905).
19. Biberhofer, Raoûl, Über Regeneration des dritten Maxillipedes bei Flusskrebs (Astacus fluviatilis). Arch. für Entwickelungsmechanik der Organismen. Bd. 19. 1905.
20. Bier, August, Die Bedeutung des Blutergusses für die Heilung des Knochenbruches. Heilung von Pseudarthrosen und von verspäteter Kallusbildung durch Bluteinspritzung. Medizinische Klinik. 1905.
21. Billard, Armand, Régénération de l'Obelia dichotoma L. Compt. rend. Soc. Biol. T. 58. Nr. 23. S. 1048—1049.
22. Derselbe, Régénération du Tubularia indivisa L. Compt. rend. Soc. Biol. T. 58. Nr. 23. p. 1048—1050.
23. Binder, Alfred, Zur Frage der Knorpelregeneration beim erwachsenen Menschen. Zieglers Beiträge zur pathologischen Anat. etc. Supplementband 1905. (Festschrift für J. Arnold).
24. Bizzozero, Enzo, Sul trapianto dei polmoni nei mammiferi. Arch. für Entwickelungsmechanik. Bd. 19. 1905.
25. Derselbe, Sur la régénération de l'epithelium intestinal chez les poissons. Arch. Ital. Biol. T. 41. Referat von L. Neumayer, München, im Zentralbl. für norm. Anat. 1905. p. 237.
26. Blauel, C., Experimentelle Untersuchungen über Radiumwirkungen. Beitr. zur klin. Chir. Bd. 45. 1905.
27. Blumenthal, Max, und Hirsch, Karl, Ein Fall angeborener Missbildung der vier Extremitäten. 13 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir. Bd. 14. H. 1. S. 11—33.
28. Bockenheimer, Ph., Totalexstirpation der Skapula, Knochenregeneration und spätere Funktion (unter besonderer Berücksichtigung der Osteomyelitis scapulae). Archiv für klin. Chir. 75. Bd. 1905. (Die unter Schonung des Periosts exstirpierte Skapula regeneriert).
29. Böshagen, A., Über die verschiedenen Formen der Rückbildungsprodukte der Eierstockfollikel und ihre Beziehungen zu Gefässveränderungen des Ovariums nebst Bemerkungen über Lutein-Zellenwucherung in den Eierstöcken Schwangerer. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 53. 1905.
30. Bordage, A., Recherches anatomiques et biologiques sur l'autotomie et la régénération chez divers arthropodes. Bull. scient. de la France et de la Belgique 1905.
31. Borst, Max, Wesen und Ursache der Geschwülste. Würzburger Abh. Bd. VI. H. 8/9. Würzb., A. Stuber.



32. Bose, F. J., Untersuchungen über die Natur des Krebses, seine Ätiologie und Prophylaxe. Med. Klinik, Jahrg. 1. 1905. Nr. 37. S. 937—939.

33. Bouin, P. et Ancel, P., Recherches sur la structure et la signification de la glande interstitielle dans le testicule normal et ectopique du cheval. Note préliminaire. Archives de zoologie expérimentale et générale 1904. Vol. II. Notes et revues, Nr. 9. (Die Drüse hat Einfluss auf den sexuellen Instinkt und die Charaktere des Männchens).

34. Dieselben, La glande interstitielle du testicule et la défense de l'organisme. I. Hypertrophie ou atrophie partielle de la glande interstitielle au cours de certaines maladies chez l'homme. II. Hypertrophie ou atrophie partielle de la glande interstitielle dans certaines conditions expérimentales. (Réun. biol. Nancy, 13 mars in C. R. Soc. Biol. Paris, 25 mars 1905).

35. Boveri, Theodor, Zellen-Studien. 5. Über die Abhängigkeit der Kerngrösse und Zellenzahl der Seeigel-Larven von der Chromosomenzahl der Ausgangszellen. 2 Taf. und 7 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 37. N. F. Bd. 32. H. 3/4. S. 445—524.

36. Brachet, M. A., Sur l'histogenèse et la signification morphologique des fibres nerveuses périphériques. Bulletin publié par la Société royale des sciences médicales et naturelles de Bruxelles. séance du 2 Octobre 1905.

37. Braus, Hermann, Experimentelle Beiträge zur Frage nach der Entwickelung peripherer Nerven. Anat. Anz. Bd. 26. 1905.

38. Bryce, Thomas H., Note on the development of the Thymus gland in Lepidosiren paradoxa. 1. Sitzungsbericht über den I. internat. Anatomenkongress Genf, 6. bis 10. August. (Zentralbl. f. norm. Anat. u. Mikrotechnik. Jhrg. II. 1905).

39. Bubenhofer, Alfred, Über einen Fall von kongenitalem Defekt (Agenesie) der Gallenblase. Anat. H. Bd. 27. 1905.

40. Burkardt, L, Experimentelle Studien über Lebensdauer und Lebensfähigkeit der Epidermiszellen. Zugleich ein Beitrag zur Hauttransplantation. Dtsch. Zeitschr. für Chir. Bd. 79. 1905.

41. Bykowski, L. und Nusbaum, J., Weitere Beiträge zur Morphologie des parasitischen Knochenfisches Fierasfer Cuv. Bulletin de l'academie des sciences de Cracovie. Classe des sciences mathematiques et naturelles. Février, 1905.

42. Cajal, S., Ramon, y, Critiques de la théorie de l'autorégénération des nerfs. C. R. Soc. Biol. Paris, T. 59.

43. Derselbe, Mecanisme de la régénération des nerfs. C. R. Soc. Biol. Paris. T. 59. 1905.

44. Derselbe, Mecanismo de la regeneración de los nervios. Trab. Labor. Investig. Biol. Uiv. Madrid. T. 4. F. 3. p. 119—210. 29 grab.

45. Capelle, Walter, Ein Fall von Defekten in der Schultergürtelmuskulatur und ihre Kompensation. Diss. med. Münch., 1905. 8°.

46. Cerny. Adolf, Versuche über Regeneration bei Süsswasserschnecken. Arch. f. Entwickelungsmechanik der Organismen. Bd. 19. 1905.

47. Cesa-Bianchi, D., Contributo alla conoscenza dell' istogenesi delle cisti semplici dell' ovaio. Arch. per le scienze mediche, Vol. 29. 1905. Referat von Levi, Florenz, im Zentralbl. f. norm. Anat. 1905.

48. Child, C. M., Functional Regulation and Regeneration in Cestoplana. Arch. f. Entwickelungs-Mech. d. Organismen. Bd. 19. 1905.

49. Derselbe, Studies on Regulation V. The Relation between the central nervous system and Regeneration in Leptoplana: posterior Regeneration. The journal of experimental Zoology. Volume I. Nr. 3. 1905.

50. Derselbe, Studies on Regulation. VI. The Relation between the Central Nervous system and Regulation in Leptoplana; anterior and lateral Regeneration. The journal of experimental Zoology. Volume I. Nr. 4. 1905.

51. Child, C. M., Studies on Regulation. VII. Further experiments on Form-Regulation in Leptoplana. Journ. of experimental Zoology. Bd. 2. 1905.
51a. Derselbe, Form Regulation in Cerianthus. VIII. Supplementary partial discs and heteromorphic Tentacles. IX. Regulation, Form und Proportion. Biol. Bull. VIII. 1905.
52. Conklin, Edwin, H.. Organ-Forming substances in eggs of ascidians. Reprinted from Biological Bull. Vol. 8. Nr. 4. March. 1905.
53. Derselbe, Mosaic Development in ascidian eggs. Journ. of experimental Zoology. Bd. 2. 1905.
54. Cornil, V., u. Condray, Paul, De la réparation des plaies et des pertes de substance des cartilages au point de vue expérimental et histologique. Journ. de l'Anat. et de la Physiologie. Bd. 41. 1905.
55. Dieselben, Sur la réparation des plaies des cartilages articulaires. Journ. de l'Anat. et de la Physiologie. Bd. 41. 1905.
56. Cunningham, D. J., Discussion on Giants and Dwarfs. (72 nd annual meeting of the Brit. med. Assoc. Section of Anatomy, Brit. med. Journ. Nov. 19. 1904.) Zentralbl. f. norm. Anat. etc. Bd. 2. 1905.
57. Czwiklitzer, Richard, Zur Regeneration des Vorderendes von Ophryotrocha puerilis Clap.-Metch. Arch. f. Entwickelungsmechanik der Organismen. Bd. 19. 1905.
58. Diamare, Vincenzo, Studii comparativi sulle isole di Langerhans del pancreas. Memoria 2a Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiologie. Bd. 1905.
59. Doyen, E., Etiologie et traitement du cancer. Paris, Maloine, 1904. 164 Photomicrogr. 8°. (Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. 16. 1906)
60. Driesch, Hans, Cytologie parthenogenetischer Larven von Strongyloncentrotus. Arch. f. Entwickelungsmechanik d. Organismen. Bd. 19. 1905.
61. Derselbe, Über das Mesenchym von unharmonisch zusammengesetzten Keimen der Echiniden. Arch. f. Entwickelungsmechanik d. Organismen. Bd. 19. 1905.
62. Derselbe, Altes und Neues zur Entwickelungsphysiologie des jungen Asteridenkeimes. Arch. f. Entwickelungsmechanik d. Organismen. Bd. 20. 1905.
63. Derselbe, Ergebnisse der neueren Lebensforschung. Sonderdruck aus der politisch-anthropologischen Revue. II. Jhrg. H. 10. 1905. (Die Lehre von der „Eigengesetzlichkeit" des Lebendigen wird als richtig, die „Maschinentheorie des Lebens" als falsch dargestellt.)
64. Derselbe, Das System der Biologie. Süddeutsche Monatsschrift. II. Jhrg. München u. Leipzig 1905.
65. Derselbe, Der Vitalismus als Geschichte und als Lehre. Natur- und Kulturphilosophische Bibliothek. Bd. 3. 1905.
66. Derselbe, Skizzen zur Restitutionslehre. Mit 3 Fig. Archiv f. Entw.-Mech. 20. Bd. 1905.
67. Disse, J., Über die Vergrösserung der Eikammer bei der Feldmaus. Sitzungsberichte der Gesellsch. z. Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg 1905.
68. Duffo, A., Contribution à l'étude de la polydactylie. Thése de Paris, 1905. 8°. (Zentralbl. f. Allgem. Pathol. u. Pathol. Anat. Bd. 16. 1905.)
69. Ehrenberg, Grete, Eine seltene Abnormität des Platysma. Anat. Anzeiger. Bd. 26. 1905. (Fehlen des unteren Teils des Platysma bei einem muskulösen Mann.)
70. Ehrlich, P., und Apolant, H., Beobachtungen über maligne Mäusetumoren. Berlin. klin. Wochenschr. Jhrg. 42, 1905, Nr. 28. S. 871—874.
71. Enriques, Paolo, Della economia di sostanza nelle ossa cave. Arch. f. Entwickelungsmechanik. Bd. 20. 1905.
72. Erdheim, J., Über Hypophysenganggeschwülste und Hirncholesteatome. Sitzb. Kais. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. Bd. 113, Abs. III. Dec. 1904.
73. Fasoli, Über das Verhalten des Knorpels bei Verwundungen. Zentralbl. f. Allgem. Pathol. u. Pathol. Anat. Bd. 16. 1905.

74. Fieschi, Davide, Beitrag zum Studium der branchiogenen Neubildungen. Arch. f. Dermatol. u. Syph. Bd. 75. 1905. H. 1. S. 17—38. 2 Taf.

75. Fischel, Alfred, Über einen menschlichen Schädel ohne Zwischenkiefer. Anat. Anzeiger. Bd. 27. 1905.

76. Floresco, N., Transplantation des organes. Conditions anatomiques et techniques de la transplantation du rein. Journ. de physiol. et de pathol. gén. 1905. Nr. 1. S. 27—34.

77. Förster, A., Kritische Besprechung der Ansichten über die Entstehung von Doppelbildungen. Würzburg. 8°. (Verhandl. Phys.-med. Gesellsch. 1905).

78. Friedländer, A., Persistenz des Wolffschen Ganges beim Leguan. Inaug.-Diss. Königsberg 1906.

78a. Friedrich, P., Regeneration der Beine und Autotomie bei Spinnen. Archiv f. Entw.-Mech. XX. 1905.

79. Fürst, Carl, M., Die Biologie der Lebensalter. Sonderdruck aus der Politischanthropologischen Revue. Thüringische Verlags-Anstalt Leipzig. IV. Jhrg. H. 6. (Behandelt das Verhalten, namentlich Wachstum und Rückbildung, der Organe während der Perioden des Lebens).

80. Gasse, R, Hyperplasie der Thymusdrüse als Geburtshindernis. (Bei einem Kalbe.) Berl. tierärztl. Woch. 1905.

81. Gaupp, Ernst, Das Hyobranchialskelet der Wirbeltiere. Ergebnisse d. Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. 14. 1904. Wiesbaden 1905.

82. Gebhardt, Walter, Über funktionell wichtige Anordnung der feineren und gröberen Bauelemente des Wirbeltierknochens. Archiv für Entwickelungsmechanik der Organism. Bd. 20. 1905.

82a. Gerhartz, H., Anatomie und Physiologie der samenableitenden Wege der Batrachier. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. 65. 1905.

83. Gierke, Edgar, Über Knochenmarksgewebe in der Nebenniere. (Tumor mit heterotypem Knochenmarksgewebe). Zieglers Beiträge. Supplementband 1901—1905. (Festschrift f. J. Arnold).

84. Glas, Emil, Zur Frage der Sarkolyse. Erste Mitteilung über quergestreifte Muskeln und deren Zerfallsprodukte im follikulären Gewebe der Tonsille. Anatom. Anz. Bd. 26. 1905.

85. Godlewski, E. (jun.), Versuche über den Einfluss des Nervensystems auf die Regenerationserscheinungen der Molche. Extrait du Bulletin de l'académie des sciences mathématiques et naturelles de Cracovie. 1904.

86. Goebel, K., Allgemeine Regenerationsprobleme. Vortrag gehalten auf dem internationalen Botanikerkongress in Wien (am 15. Juni 1905). Flora oder Allg. bot. Ztg. Ergänzungsband 1905.

87. Göppert, E., Über Rückbildung und Ersatz der Arteria brachialis bei Echidna. Beitrag zur Kenntnis der Arterien der Vordergliedmasse bei den Säugetieren. Bd. 33. 1905.

88. Grugerat, Ectrodactylie. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris. Avril 1905. Bericht von Soulié, Toulouse, im Zentrbl. für norm. Anat. 1905. (Fehlen des 3. Fingers mit Rückbildung des Carpus durch Verschmelzen einzelner Knochen.)

89. Greil, A., Über die Anlage der Lungen sowie der ultimobranchialen (postbranchialen, supraperikardialen) Körper bei anuren Amphibien. Anat. Hefte. Bd. 29. 1905.

90. Guerrini, G., Über eine sekundäre experimentelle Hypertrophie der Hypophyse. Riv. di Patol. nervosa e mentale Nr. 11. Zentralbl. für Allgem. Pathologie und Pathol. Anat. Bd. 16. 1905.

91. Guieysse, A., Etude de la régression de la queue chez les têtards des amphibiens anoures. 18 Fig. Arch. d'anat. microsc. T. VII. 1905. Bericht von Soulié, Toulouse; im Zentralbl. f. norm. Anat. 1905. p. 286.

92. Guszmann, Josef, Experimentelle Untersuchungen mit implantierten Hautstücken. Virchows Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin. Bd. 181. 1905.

93. Hackenbruch, Ein Fall von erfolgreicher Überpflanzung eines Teiles des N. tibialis posticus in den N. peroneus bei spinaler Kinderlähmung. (1 1/2 Jahre nach der Operation ausgezeichnete Funktion im Gebiet des N. peroneus.) 34. Kongress der Deutsch. Ges. f. Chir. in Berlin 1905.

94. Hahn, C. W., Dimorphism and Regeneration in Metridium. Journ. of experimental Zoology. Bd. 2. 1905.

95. Hammar, J. A., Zur Histogenese und Involution der Thymusdrüse. Anat. Anz. Bd. 27. 1905.

96. Derselbe, Über Thymusgewicht und Thymuspersistenz beim Menschen. 1. Intern. Anat.-Kongress in Genf 1905.

97. v. Hansemann, Was wissen wir über die Ursache der bösartigen Geschwülste? Berl. Klin. Wochenschr. 42. 1905.

98. Harper, E., H., Notes on Regeneration in Stylaria lacustris. Biolog. Bull. 6. 1904. p. 171.

99. Head, H., and Ham, C. E., The process of regeneration in an afferent nerve. Proc. of the physiol. Soc., 1904. Journ. of. Physiol. Vol. 32. 1905.

100. Heape, W., Ovulation and Degeneration of Ova in the Rabbit. Proc. Roy. Soc. Lond. Series B. Vol. 76. Nr. B 509, June 28. 1905. p. 260.

101. Heineke, H., Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Knochenmark, nebst einigen Bemerkungen über die Röntgentherapie der Leukämie und Pseudoleukämie und des Sarkoms. Deutsche Zeitschrift für Chir. Bd. 78. 1905.

102. Derselbe, Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Knochenmark. Münch. Med. Wochenschrift. 52. 1905.

103. Held, H., Zur Kenntnis einer neurofibrillären Kontinuität im Zentralnervensystem der Wirbeltiere. Arch. f. Anat. u. Phys. 1905. Anat. Abt. H. 1.

104. Henneberg, B., Beitrag zur Kenntnis der lateralen Schilddrüsenanlage. Anat. H. Bd. 28. 1905.

105. Hines, Cecil, Shepard, The influence of the Nerve on the Regeneration of the leg of Diemyctylus. Reprinted from Biological Bulletin. Vol. X. Nr. 1. Dezember 1905.

106. Heiderich, F., Die Faszien und Aponeurosen der Achselhöhle. Zugleich ein Beitrag zur Achselbogenfrage. Anat. Hefte. 30. Bd. 1906.

107. Heinemann, Philipp, Untersuchungen über die Entwickelung des Mesoderms und den Bau des Ruderschwanzes bei den Ascidienlarven. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 79. 1905. Auch Rostocker phil. Doktor-Diss.

108. Ihm, Eduard, Die Bedeutung des Corpus luteum. Monatsschr. f. Geburtsh. Gyn. Bd. 21. H. 4. S. 515—541. H. 5. S. 656—671.

109. Israel, Die biogenetische Theorie der Geschwülste und die Ätiologie des Karzinoms. Berl. Klin. Wochenschr. 42. 1905.

110. Iwanow, P., Über die Regeneration der Segmente bei den Polychäten. Comptes rendus des séances. Travaux de la Société Impér. des Naturalistes de St. Petersbourg. Vol. XXXV. 1904.

111. Jankowski, J., Beitrag zur Entstehung des Corpus luteum der Säugetiere. Arch. mikr. Anat. B. 64.

112. Jennings, H. S., The method of Regulation in Behavior and in other Fields. Journal of experim. Zool. II. 1905. (Autoreferat im Archiv. f. Entwickel.-Mech. Bd. 19. 1905. p. 644 ff.)

113. Derselbe, Modifiability in Behavior. I. Behavior of sea anemones. Journ. of experimental Zoology. Bd. 2. 1905.

114. Jores, L., Bemerkungen über die Regeneration des Knorpels. Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. 16. Nr. 8. 1905.

115. Kallius, E., Beiträge zur Entwickelung der Zunge. II. Teil. Vögel (Anas boschas L. Passer domesticus L.). Anat.-H. Bd. 28, 1905.
116. Karakascheff, K., Über das Verhalten der Langerhansschen Inseln des Pankreas bei Diabetes mellitus. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 82. 1905. (Die Inseln sind Vorstadien der Drüsenacini, die zum Ersatz zerstörter Acini dienen.)
117. Kazzander, Julius, Notiz über die Pneumatisation des Schläfenbeines beim Menschen. Anat. Anz. Bd. 26. 1905.
118. Kelling, Georg, Zur Entscheidung der Frage über die Ursache des Krebses. Offener Brief an H. Prof. Hugo Ribbert in Göttingen. Ztschr. f. Krebsforsch., Bd. 3. 1905. H. 2. S. 258—264. Hierzu Bemerkungen von Ribbert. S. 265—267.
119. King, H. D., Experimental Studies on the Eye of the Frog Embryo. Arch. f. Entwick. Mech. XIX. 1.
120. Kohn, Alfred, Über die Entwickelung des peripheren Nervensytems. Verh. der Anat. Ges. auf der 19. Vers. der Anat. Ges. in Genf vom 6.—10. Aug. 1905.
121. Kollmann, J., Varianten am Os occipitale, besonders in der Umgebung des Foramen occipitale magnum. Verh. d. Anat. Ges. in Genf 1905.
122. Korschelt, E., Über Doppelbildungen bei Lumbriciden. Zoologische Jahrbücher. 1904.
123. Kramer und Gottstein, Experimentelle und klinische Untersuchungen über Nervenpfropfung. Verein ostdeutscher Irrenärzte zu Breslau. Ref. in: Allgem. Zeitschr. für Psychiatrie. Bd. 62. 1905.
124. Kromayer, Die Desmoplasie der Epithelzellen und ihre Bedeutung für die Pathol. Verh. d. Dtsch. Pathol. Ges., 7. Tagung. Jhrg. 1904. H. 1. S. 131—135. Zentralbl. f. Allgem. Pathol. u. Pathol. Anat. Bd. 16. 1905.
125. Laguesse, E., Lobule et tissu conjonctif dans le pancréas de l'homme. C. R. Soc. Biol. Paris, 25 mars 1905.
126. Derselbe, Ilots endocrines et formes de transition dans le lobule pancréatique. C. R. Soc. Biol. Paris, 25 mars 1905.
127. Langley, J. N., and Anderson, H. K., On autogenetic regeneration in the nerves of the limbs. Journ. of Physiol. Vol. 31. 1904.
128. Lapinski, M., Über Degeneration und Regeneration peripherer Nerven. Virchows Arch. Bd. 181, 1905. Ref. Russ. Medic. Rundschau 3. Jhrg. 1905.
129. Lasio, G., Über die Regeneration der Schleimhaut der Harnblase in Beziehung zur operativen Behandl. d. chron. Cystitis. Virchows Arch. Bd. 178. 1905.
130. Leith, R. F. C., Present views of cancer. A resume. Edinburgh med. Journ. N. Ser. Vol. 18. 1905. Nr. 3. S. 225—230.
131. Lempp, Karl, Missbildung der Finger und Zehen sämtlicher Extremitäten. Diss. med. Münch. 1905. 8°. (Zentralblatt für Allgem. Pathologie und Pathol. Anatomie. Bd. 11. 1905.)
132. Lesniowski, Ein Fall von Poliomyelitis mit Transplantation der Sehnen der gelähmten Muskeln. Med. Ges. in Warschau 1904.
133. Lenhossék, M. v., Zur Frage nach der Entwickelung der peripherischen Nervenfasern. Anat. Anz. Bd. 28. 1906.
134. Levi, G., Lesioni sperimentali sull' abbozzo urogenitale di larve di Anfibi e loro effetti sull' origine delle cellule sessuali. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 19. 1905.
135. Lewis, T., The Avian Thymus. Proc. Physiol. Soc. Mar. 18. 1905. in Journ. of Physiol. Vol. XXXII. (Die Rückbildungserscheinungen sind ähnlich denen der Säugetier-Thymus, sind aber verzögert.)
136. Lewis, Warren, Harmon, Experimental Studies on the development of the eye in Amphibia. II, On the cornea. Journal of experimental Zoology. Bd. 2. 1905.
137. Levy, Oskar, Entwickelungsmechanische Studien am Embryo von Triton taeniatus. Arch. f. Entwickelungsmechanik d. Organism. Bd. 20. 1905.

138. v. Leyden, E., Über die parasitäre Theorie in der Ätiologie der Krebse. Berl. Klin. Wochenschr. 42. 1905.
139. Livini, J., Abbozzo dell' occhio parietale in embrioni di uccello. (Gallus dom. Columba Livia.) Monitore Zool. italiano 1905. (Behandelt den Ursprung des Parietalauges bei Embryonen der Taube und des Hühnchens.)
140. Loeb, J., Über den Einfluss der Hydroxyl- und Wasserstoffionen auf die Regeneration und das Wachstum der Tubularien. Pflügers Arch. 101. 1904. S. 340.
141. Loeb, Leo, On some conditions determining Variations in the energy of Tumor Growth. Reprinted from American Medicine. Vol. X. Nr. 7. p. 265—269. Aug. 12. 1905.
142. Derselbe, Über hypertrophische Vorgänge bei der Follikelatresie nebst Bemerkungen über die Oocyten in den Marksträngen und über Teilungserscheinungen am Ei im Ovarium des Meerschweinchens. Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwgesch. Bd. 65. 1905.
143. Lönnberg, Einar, Rudimentäre obere Eckzähne beim Elch (Alces alces L.) Zoolog. Anz. Bd. 28. 1905.
144. Löwy, Heinrich, Die Rückbildung der Allantois beim Menschen. Arch. f. Anat. u. Entwickel. 1905.
145. Lugaro, E., Una prova decisiva nella questione della rigenerazione dei nervi. XII. Congresso della Società Freniatrica Ital. Genova, 18—22 ottobre 1904. Riv. Patol. Nerv. e Ment. p. 550.
146. Derselbe, Zur Frage der autogenen Regeneration der Nervenfasern. Neurolog. Zentralbl. Bd. 24. 1905.
147. Lubosch, Wilhelm, Die Entwickelung und Metamorphose des Geruchsorganes von Petromyzon und seine Bedeutung für die vergleichende Anatomie des Geruchsorganes. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschr. Bd. 40. 1905.
148. Maas, Otto, Experimentelle Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Medusen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 82. 1905.
149. Marguliès, Über die Vorgänge, die sich in einem dauernd von seinem Zentrum losgelösten Stumpf eines peripheren Nerven abspielen. 77. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte in Meran 1905. Auto-Referat im Neurol. Zentralbl. Bd. 24. 1905.
150. Marinesco, H., Sur la réparation des neurofibrilles après la section du nerf hypoglosse. Revue neurolog. 15 janv. 1905. Ref. von Soulié, Toulouse, im Zentralbl. für norm. Anat, 1905. (p. 82.)
151. Derselbe, Sur la réparation des neurofibrilles après les sections nerveuses. C. R. Soc. Biol. Paris, 19 nov. 1904. Referat im Zentralblatt für norm. Anatomie von Soulié, Toulouse.
152. Derselbe, Sur la dégénérescence des neurofibrilles après l'arrachement et la rupture des nerfs. Soc. Biol. Paris, 1904. Ref. in La Semaine Méd. Ann. 24. 1904.
153. Martini, E.. Beobachtungen an Arcella vulgaris. Mit 3 Taf. Leipzig, 1906. Diss. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 79. 1905.
154. Marzocchi, V., Über die Regenerationsvorgänge bei den eingepflanzten Submaxillardrüsen des Kaninchens. Arch. per le Sc. med. Nr. 3. Zentralbl. f. Allgem. Pathol. u. Pathol. Anat. Bd. 16. 1905.
155. Matsuoka, M., Über Gewebsveränderungen des verlagerten Hodens, Nebenhodens und Samenleiters. Mit 1 Taf. Virchows Arch. Bd. 180. 1905.
156. Mayet, Reproduction expérimentale du cancer de l'homme. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140. 1905. Nr. 22. S. 1489.
157. Mehély, Ludwig, Über das Entstehen überzähliger Gliedmassen. 9 Fig. Math. u. Naturw. Ber. a. Ungarn. Bd. 20. 1902 ersch. 1905. S. 239—259.
158. Meinertz, J., Über Transplantation von körperfremdem Gewebe mit besonderer Berücksichtigung der Kellingschen Anschauungen von der Ätiologie der bösartigen Geschwülste. Med. Klinik. 1. Jhrg. 1905.

159. Mencl, E., Ist die Augenlinse eine Thigomorphose oder nicht? Anat. Anz. Bd. 24. 1904.
160. Mesnil, Felix, Chromidies et questions connexes. 7 Fig. Bull. de l'Inst. Pasteur, Année 8. Nr. 8. p. 313—322.
161. Meyer, Robert, Über einige Abnormitäten am Schwanzende menschlicher Föten. (Verdoppelungen des Spinalkanals, Überreste der Chorda, des kaudalen Spinalkanals, des neurenterischen Stranges und des Schwanzdarmes, sowie über Mastdarmdrüsen.) Mit 1 Taf. Virchows Arch. Bd. 180. 1905.
162. Michaelis, Leonor, Experimentelle Untersuchungen über den Krebs der Mäuse. Med. Klinik. 1905. Dazu: Ergänzung in Nr. 9.
163. Miche, Hugo, Wachstum, Regeneration und Polarität isolierter Zellen. 1 Taf. Ber. d. Dtsch. Botan. Ges. Bd. 23. H. 7. S. 257—264.
164. Minckert, W., Das Genus Promachocrinus, zugleich ein Beitrag zur Faunistik der Antarctis. Zool. Anzeiger. Bd. 28. 1905. (Die Systematik der zehnstrahligen Crinoiden hat damit zu rechnen, dass nicht nur einfache Wiederherstellung abgebrochener Arme, sondern auch augmentative Regeneration, d. h. Erhöhung der vorherigen Armzahl durch Regeneration vorkommt.)
165. Minot, Charles, Sedgwick, Rejuvenation. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge, 1904. S. 606.
166. Modena, Gustav, Die Degeneration und Regeneration des peripheren Nerven nach Läsion desselben. Arbeiten aus dem neurol. Institut an der Wiener Universität. XII 1905. Ref. v. O. Marburg im Neurol. Zentralbl. 1905.
167. Moll, F. W., Halliburton, W. D., and Eduards, A., Regeneration of nerves (preliminary communication). Journ. of Physiol. Vol. 31. 1904. Proceedings physiol. Soc. March 19. 1904.
168. Morgan, Lilian V., Incomplete anterior Regeneration in the Absence of the Brain in Leptoplana littoralis. Biolog. Bull. Vol. IX. 1905.
169. Morgan, T., H., The Relation between normal and abnormal development of the frog's egg. Reprinted from the Proceedings of the Society for experimental Biology and Medicine. 1905. ii. p. 56—60.
170. Derselbe, The relation between normal and abnormal development of the Embryo of the Frog. V. As determined by the removal of the upper blastomeres of the Frog's Egg. Arch. f. Entwickelungsmechanik der Organis. Bd. 19. 1905. (S. diesen Bericht 1904. S. 482).
171. Derselbe, The relation between normal and abnormal development of the embryo of the Frog. VI. As determined by incomplete injury to one of the first two blastomeres. Arch. f. Entwickelungsm. d. Org. Bd. 19. 1905.
172. Derselbe, The Relation between normal and abnormal development of the embryo of the frog. VII. As determined by injury to the top of the egg in the two- and four- cell Stages. VIII. As determined by injuries caused by a low temperature. IX. As determined by insufficient aeration. Arch. f. Entwickelungsmechanik der Organis. Bd. 19. 1905.
173. Mori, M., Studien über Knorpelregeneration, nach experimentellen Untersuchungen am Kaninchenohr. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 76. 1905.
174. Münzer, E., Gibt es eine autogone Regeneration der Nervenfasern? 77. Vers. dtsch. Naturf. und Ärzte in Meran. 1905. Referat im Neurol. Zentralbl. Bd. 24. 1905.
175. Derselbe, Zur Frage der autogenen Nervenregeneration. Erwiderung an Albrecht Bethe. Neurol. Zentralbl. Jhrg. 22. 1903.
176. Mulon, P., Les glandes hypertensives ou organes chromaffines. Arch. gén. de Méd., 1904, Nr. 52. S. 3265—3277.
177. Myers, T. Halsted, Congenital Absence of Tibia; Transplantation of the Head of the Fibula. Arthrodesis at the Ankle-Joint. 3 Fig. Med. Record. Vol. 68. Nr. 3. p. 93—97.

178. Nakayama, Heyiro, Über kongenitale Sacraltumoren. Arch. f. Entw.-Mech. der Organism. Bd. XIX. 1905.
179. Němec, B., Studien über die Regeneration. Mit 180 Abb. im Text. 377 Stn. Berlin 1905.
180. Neumann, Rafael, Die Transplantation nicht bösartiger Gewebe. Diss. med. Berl. 1905. 8°. Zentralbl. f. Allgem. Pathol. u. Pathol. Anat. Bd. 16. 1905.
181. Neuhaus, Carl, Die postembryonale Entwickelung der Rhabditis nigrovenosa. Jena. G. Fischer. 1903. (Phil. Doktor-Diss. v. Rostock).
182. Noesske, K., Altes und Neues über die Methoden der Hautverpflanzung. (Mit Demonstration). Münch. Med. Wochenschr. 52,2. 1905.
183. Nusbaum, Józef, Vergleichende Regenerationsstudien. Über die Regeneration der Polychäten Amphiglene mediterranea (Leydig) und Nerine cirratulus (Delle Chiaje). 4 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 79. H. 2. S. 222—307.
184. Nussbaum, M., Zur Regeneration der Geschlechtsstoffe. Sitz.-Ber. der Niederrhein. Ges. f. Nat.- u. Heilk. zu Bonn. 1905.
185. Derselbe, Die Lappenbildung des Hodens einheimischer Urodelen. Zool. Anz. Bd. 29. 1905.
186. Nylander, L. S., Bidrag till läran om ärftlig polydaktyle. Hygiea, 1904. Del. 1. S. 111—124 (erbl. Polydaktylie). (Zentralblatt für Allgem. Pathologie und pathol. Anat. Bd. 16. 1905.)
187. Oertel, Horst, Der primäre Leberkrebs, zugleich ein Beitrag zur Histogenese des Krebses. Mit 4 Abbild. Virchows Arch. Bd. 180. 1905.
188. Orth, J., Die Morphologie der Krebse und die parasitäre Theorie. Berl. Klinische Wochenschr. Bd. 42. 1905.
189. Pennisi, A., Über den Heilungsvorgang der Knorpelwunden. Policlinico. Soz. Chir. Nr. 10—12. 1905. Zentralbl. f. allg. Path. etc. Bd. 16. 1905.
190. Pensa, Antonio, Osservazioni sulla struttura del Timo. Anat. Anz. Bd. 27. 1905.
191. Peter, Karl, Der Grad der Beschleunigung tierischer Entwickelung durch erhöhte Temperatur. Archiv für Entwickelungsm. der Organ. Bd. 20. 1905. (Die chemische Arbeit erleidet während der Entwickelung die gleiche Beschleunigung bei erhöhter Temperatur wie die chemischen Reaktionen.)
192. Pflüger, E., Über den elementaren Bau des Nervensystems. Mit 36 Textfiguren. Pflügers Arch. Bd. 112, 1906.
193. Pineles, F., Klinische und experimentelle Beiträge zur Physiologie der Schilddrüse und der Epithelkörperchen. Mitteilungen aus d. Grenzgebieten der Med. und Chir. Bd. 14. Referat von Engelmann (Berlin) im Zentralbl. f. norm. Anat. etc. 1905.
194. Pintner, Theodor, Einiges über Regeneration im Tierreiche. 16 Fig. Schriften d. Vereins z. Verbreitung naturw. Kenntnisse in Wien. Bd. 45. S. 363—390.
195. Plate, L., Gibt es ein Gesetz der progressiven Reduktion der Variabilität? Arch. f. Rassen- u. Ges.-Biologie. I. Berl. 1904.
196. Poll, Heinrich, Zur Lehre von der Nebennierenverpflanzung. Medizinische Klinik. 1905.
197. Poscharissky, J. F., Über heteroplastische Knochenbildung. Eine pathol.-histol. und experimentelle Untersuchung. Beiträge zur path. Anat. etc, Bd. 38. 1905.
198. Prandtl, Hans, Reduktion und Karyogamie bei Infusorien. Biologisches Zentralbl. Bd. 25. 1905.
199. Prowazek, S., Zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge in der Kaninchenkornea. Zool. Anz. Bd. 29. 1905.
200. Przibram, H., Versuche und Theorien über Regeneration. Zentralblatt für Physiologie. Bd. 18. 1905.
201. Derselbe, Die „Heterochelie" bei dekapoden Crustaceen, zugleich: Experimentelle Studien über Regeneration. (Dritte Mitteilung). Archiv für Entwickelungsmechanik d. Org. Bd. 19. 1905.

202. Raimann, E., Beiträge zur Kenntnis der Markscheidenregeneration in peripheren Nerven. Jahrb. f. Psychiatrie und Neurol. Bd. 26. 1905. Ref. i. Neurol. Zentralblatt. Jahrg. 25. 1906.
203. Ranson, S. W., Retrograde degeneration in the corpus callosum of the withe rat. Journ. of Comp. Neur. and Psych. XIV. 1904. Ref. von Lewis, Baltimore im Zentralbl. f. norm. Anat. 1905. (p. 83).
204. Razzaboni, H., Experimentelle Untersuchungen über die Degenerations- u. Regenerationsvorgänge der peripheren markhaltigen Nervenfasern nach Wunden. Soc. med. chir. di Bologna, 7 Luglio. Zentralblatt für Allgem. Pathologie und pathol. Anat. Bd. 16. 1905. (Barbacci.)
205. Reinhardt, Die Hypochorda bei Salamandra maculosa. Morphol. Jahrbuch, Bd. 32. (Beschreibt Bildung und Rückbildung der Hypochorda beim gefleckten Salamander).
206. Reis, Karoline und Nusbaum, Józef, Zur Histologie der Gasdrüse in der Schwimmblase der Knochenfische, zugleich ein Beitrag zur Trophospongienfrage. Anat. Anz. Bd. 27. 1905.
207. Renni, J., Über die physiologische Bedeutung der Langerhansschen Inseln im Pankreas. Zentr. f. Phys. Bd. 18. Nr. 23. (Die Inseln bei Fischen vermögen Traubenzucker nicht zu invertieren, regulieren aber wahrscheinlich die Zuckermenge im Blut.)
208. Retzius, G., Punktsubstanz, „nervöses Grau“ und Neuronenlehre. Biol. Untersuchungen, N. F. Bd. 12. Jena 1905.
209. Ribbert, Hugo, Anpassungsvorgänge am Knorpel. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organismen. Bd. 20. 1905.
210. Derselbe, Beiträge zur Entstehung der Geschwülste. Ergänzung zur „Geschwulstlehre f. Ärzte u. Studierende“ (1904) Bonn, 1906.
211. Derselbe, Die Entstehung des Karzinoms. Bonn 1905. 55 S. 8°.
212. Richter, Paulus, Veränderungen in der Bauchhöhle implantierter Organe in ihren Beziehungen zur fettigen Degeneration. Diss. med. Tübingen. 1904. 8°. (Zentralbl. f. Allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. 16. 1905.)
213. Rimann, Hans, Experimenteller Beitrag zur Lehre von der Entstehung der echten freien Gelenkkörper. Mit 1 Fig. Virchows Arch. Bd. 180. 1905.
214. Rohde, Emil, Untersuchungen über den Bau der Zelle. Mit 7 T. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 78. 1905.
215. Rosa, Daniel, La riduzione progressiva della Variabilità. Torino 1899.
216. Derselbe, Es gibt ein Gesetz der progressiven Reduktion der Variabilität. Biolog. Zentralbl. Bd. 25. 1905.
217. Roucayrol, E., Contribution à l'étude de la syndactylie et de l'ectrodactylie. 2 Taf. u. 2 Fig. Rev. d'Orthopéd. 1905. Nr. 1. S. 85—91.
218. Roux, Wilhelm, Vorträge und Aufsätze über Entwickelungsmechanik, ein neuer Zweig der Biol. Wissensch. Leipzig 1905.
219. Roux et Hertz, Note sur les dégénérescences observées dans les nerfs cutanés chez le chat, plusieurs mois après la section des racines médullaires correspondantes. C. R. Soc. Biol. Paris. 24 déc. 1904.
220. Ruge, G., Zusammenhang des M. sternalis mit der Pars abdominalis d. M. pectoralis major und mittelst dieser mit dem Achselbogen. Gegenbaurs Morph. Jhrb. Bd. 33. 1905.
221. Derselbe, Der Hautrumpfmuskel der Säugetiere. Der M. sternalis und der Achselbogen des Menschen. Gegenbaurs Morphol. Jhrb. Bd. 33. 1905.
222. Schaffer, Joseph, Anatomisch-histologische Untersuchungen über den Bau der Zehen bei Fledermäusen und einigen kletternden Säugetieren. „Zeitschr. f. wissensch. Zoologie“. Bd. 83. 1905.
223. Schaper, Alfred, I. Beiträge zur Analyse des tierischen Wachstums. II. Über zellproliferatorische Wachstumszentren und deren Beziehungen zur Regeneration und

Geschwulstbildung. Aus der entwickelungsgeschichtlichen Abteilung des anatomischen Instituts der Universität Breslau. Arch. f. Entwm. d. Organ. Bd. XIX. 1905.
224. Schaper, Alfred, Über zellproliferatorische Wachstumszentren und deren Beziehung zur Regeneration. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. und Ärzte. 76. Versamml. Breslau 1904. 2. Teil. 2. Hälfte. S. 466.
225. Schiefferdecker, P., Neurone u. Neuronenbahnen. Leipzig, 1906.
226. Derselbe, Nerven- und Muskelfibrillen, das Neuron und der Zusammenhang der Neuronen. Sitzungsber. der Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde. Bonn, 12. Dez. 1904.
227. Derselbe, Über das Auftreten von querverlaufenden Furchen und Wällen auf den Nägeln nach Krankheiten. Sitzungsber. der Niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn. 20. Febr. 1905.
228. Schottländer, J., Über mehreiige Follikel und mehrkernige Eizellen. Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 21. 1905. Zentralbl. für normale Anat. 1905. (Bericht v. Runge, Berlin).
229. Schultz, Eugen, Über Verjüngung. Biol. Zentralbl. Bd. 25. 1905.
230. Derselbe, Über atavistische Regeneration bei Flusskrebsen. Arch. f. Entwm. der Organism. Bd. 20. 1905.
231. Derselbe, Études sur la régénération chez les vers. 5 Taf. (Russisch.) Arb. a. d. Laborat. d. Zool. u. Zootom. Kabinetts d. K. Univ. St. Petersburg. Nr. 15. (Trav. Soc. Natural.)
232. Schultze, Oskar, Beiträge zur Histogenese des Nervensystems. I. Über die multizelluläre Entstehung der peripheren sensiblen Nervenfaser und das Vorhandensein eines allgemeinen Endnetzes sensibler Neuroblasten bei Amphibienlarven. Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwickelungsgeschichte. 66. Bd. 1905.
233. Derselbe, Weiteres zur Entwickelung der peripheren Nerven mit Berücksichtigung der Regenerationsfrage nach Nervenverletzung. Verh. der phys.-med. Ges. zu Würzburg. N. F. Bd. 37. 1905.
234. Derselbe, Die Kontinuität der Organisationseinheiten der peripheren Nervenfasern. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 108. 1905.
235. Schwalbe, E, Eine systematische Einteilung der Doppelbildungen mit einer speziellen Erörterung der sog. Janusformen. Mit 25 Fig. Zieglers Beiträge. Supplement 1904—1905. Festschrift für J. Arnold.
236. Derselbe, Neuere Untersuchungen über die Genese der Doppelbildungen. Zusammenfassendes Referat. Zentralbl. f. allg. Path. u. path. Anat. 15. Bd. 1904.
237. Schwalbe, K., Über die Schafferschen Magenschleimhautinseln der Speiseröhre. Virchows Archiv. Bd. 179. H. 1. Jan. 1905. (Verf. hält diese Gebilde für Reste des primären, entodermalen Darmepithelrohres.)
238. Sclavunos, G., Über die Appendices ventriculi und die Ventrikularsäcke des Larynx beim erwachsenen und neugeborenen Menschen. Berichte des zweiten Panhellenischen Kongresses zu Athen 1903. (Vergl. diesen Bericht 1904, S. 461.) (Verf. fand in 2—4% bei griechischen Leichen die Ventrikularsäcke bis zum oberen Rand des Schildknorpels reichend.)
239. Sesse, W., Über zwei Fälle von Synostose der Patella. Göttingen 1905.
240. Seltsam, Adolf, Über einen weiteren Fall von abdomineller Nebenlunge. Virchows Archiv. 180. Bd. 1905.
241. Sick, Transplantation des zentralen Teiles des N. accessorius auf das periphere Ende des N. facialis. Münchener med. Wochenschr. 1905. S. 141.
242. Sick, C. u. Sänger, A., Heilung einer infolge traumatischen Defektes bedingten Lähmung des Radialis durch Vernähung des peripheren Endes dieses Nerven mit dem Medianus. Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. 54. H. 2. S. 271—279,

243. Spemann, Hans, Über Linsenbildung nach experimenteller Entfernung der primären Linsenbildungszellen. Mit 9 Fig. Zool. Anzeiger. 28. Bd. 1905.
244. Steinitz, Ernst, Über den Einfluss der Elimination der embryonalen Augenblasen auf die Entwickelung des gesamten Organismus und im besonderen der Kopfregion und des Gehirns bei Rana fusca. Dissertation. Breslau 1904. Referat von Wetzel, Breslau, im Zentralbl. für normale Anat. 1905.
245. Stevens, N. M., and Boring, A. M., Regeneration in Polychoerus caudatus. Journal of experimental Zoology. 2. Bd. 1905.
246. Sticker, Anton, Erfolgreiche Übertragungen bösartiger Geschwülste bei Tieren. Medizin. Klinik. Nr. 24. 1905.
247. Stöhr, Ph., Über die Thymus. Sitzung d. phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg. 8. Juni 1905.
248. Stolc, Antonin, Über die Teilung des Protoplasmas im mehrkernigen Zustande. Archiv f. Entwickelungsmechanik. 19. Bd. 1905.
249. Stoppenbrink, F., Der Einfluss herabgesetzter Ernährung auf den histologischen Bau der Süsswassertricladen. (Inaug.-Dissert. d. Univers. Bonn, preisgekrönte Arbeit, 3. Aug. 1904.) Leipzig, W. Engelmann. Sonderabdr. aus Zeitschr. f. wiss. Zoologie. 79. Bd. 1905. (Die Ergebnisse der Arbeit wurden im vorigen Bericht 1904, S. 549, mitgeteilt.)
250. Strahl, H., Eine Plazenta mit einem Mesoplacentarium. Anatomischer Anzeiger. 26. Bd. 1905.
251. Derselbe, Doppelt diskoidale Plazenten bei amerikanischen Affen. Anatomischer Anzeiger. 26. Bd. 1905.
252. Tandler, Julius, Über Vornieren-Rudimente beim menschlichen Embryo. Anatom. Hefte. 28. Bd. 1905.
253. Thaler, Alexander, Atypische Verhältnisse in der Steissgegend menschlicher Föten und eines Neugeborenen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 79. 1905. H. 1/3. S. 112—126. 1 Taf.
254. Torkel, Die sogenannte kongenitale Pylorushyperplasie, eine Entwickelungsstörung. Mit 1 Fig. Virchows Archiv. 180. Bd. 1905.
255. Tornier, Gustav, An Knoblauchskröten experimentell entstandene überzählige Hintergliedmassen. Archiv f. Entwickelungsmech. d. Organismen. 20. Bd. Leipzig. 1905.
256. Unna, P. G., Über Pseudoparasiten bei Karzinomen. Zeitschr. f. Krebsforsch. Bd. 3. 1905. H. 2. S. 218—233. 3 Taf.
257. Derselbe, Parasiten und Pseudoparasiten des Karzinoms. 5. Internat. Dermatol.-Kongr. Berlin 1904. Verh. u. Ber. Bd. 2. Tl. 1. Berlin 1905. S. 344—351.
258. Veit, O., Besteht ein Zusammenhang zwischen Polydaktylie und Gehirnmissbildungen? Diss. med. Göttingen. 1905. 8°.
259. Verson, Saverio, Contributo allo studio della rigenerazione della mucosa gastrica. (Mammiferi.) Boll. Soc. med.-chir. Pavia 1904. Nr. 4. S. 274—302.
260. Völker, Ottomar, Über die Histogenese des Corpus luteum beim Ziesel (Spermophilus cit.). Archiv f. Anat. u. Entwickl. 1905.
261. Walkoff, O., Studien über die Entwickelungsmechanik des Primatenskelettes. Erste Lieferung: Das Femur des Menschen und der Anthropomorphen in seiner funktionellen Gestaltung. Von O. Walkoff. Wiesbaden 1905. (Ref. im biol. Zentralbl. 25. Bd. 1905. Von H. Fuchs in Strassburg.)
262. Weber, A., Die Histologie des Eierstocks im Klimakterium. Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 20. Ergänzungsheft. (Beschreibung von 15 senilen Ovarien.)
263. Weidenreich, Fr., O. Walkhoffs Theorie der Kinnbildung. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilkunde. XXIII. Jahrg. 1905. Dezember-Heft. (W. verwirft Walkhoffs Theorie.)
264. Weinberg, M., et Arnal, H., Étude de l'atrophie des organes génitaux. 1er mémoire: involution senile de l'utérus humain. Bull. et mém. Soc. anat. Paris 1905.

265. Werber, Isaak, Regeneration des exstirpierten Fühlers und Auges beim Mehlkäfer (Tenebrio molitor). Archiv f. Entwickelungsmechanik d. Organismen. 19. Bd. 1905.
266. Wilhelmi, J., Regeneration und Entwickelung. Ber. d. Senckenberg. Naturf. Gesellsch. Frankfurt a. M. 1905. S. 110–113.
267. Winkler, Hans, Über regenerative Sprossbildung an den Ranken, Blättern und Internodien von Passiflora coerulea L. Sonderabdruck aus den Berichten der Deutsch. Botan. Ges. Bd. 23. 1905.
268. Wintrebert, P., Sur le développement des larves d'Anoures après ablation nerveuse totale. Compt. rend. Soc. Biol. T. 58. Nr. 22. S. 1023–1025.
269. De Witt, L. M., Preliminary report of experimental work and observation on the areas of Langerhans in certain mammals. Amer. Journ. of Anat. 1905. (Die Inseln sind Gefässdrüsen und haben eine glykolytische Funktion, wie das norm. Pankreas.)
270. Woodruff, Lorande, Loss, An experimental Study on the Life-History of Hypotrichious Infusoria. The Journ. of experim. Zool. II. 1905.
271. Yatsu, Naonidi, The Formation of Centrosomes in enucleated egg-fragments. Journ. of experimental Zoology. Bd. 2. 1905.
272. Yves Delage, M., L'Anat. comparée et les bases de la Morphologie. Revue Scientifique. 5e Serie-Tome IV. 1905.
273. Derselbe, Nouvelles expériences de parthénogénèse expérimentale. Archives de Zool. expérimentale et générale 1905. [4] Vol. III Notes et Revue Nr. 7. (Parthenogenetische Entwickelung bei Asteriaseiern wurde durch chemische Mittel erzielt.)
274. Zeleny, Charles, Compensatory Regulation. Journ. of experimental Zoology. Bd. 2. 1905.
275. Derselbe, The Relation of the degree of injury to the rate of Regeneration. Journ. of experimental. Zoology. Bd. 2. 1905.
276. Derselbe, Regeneration of a double chela in the Fiedler Crab in place of a normal single one. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl. Mass. Vol. 9. Nr. 3.

Inhalt.

Von allgemeinen Schriften und zusammenfassenden Erörterungen über die uns beschäftigenden Probleme nenne ich vor allem den schon im vorigen Bericht erwähnten Vortrag von W. Roux über die Entwickelungsmechanik. H. Winkler hält ihn für die beste Darlegung von Roux' Stellung zu den Hauptproblemen der Entwickelungsphysiologie.

Ausser einigen kleineren für weitere Kreise bestimmten biologischen Aufsätzen lieferte H. Driesch einen eingehenden kritischen Bericht über die Literatur der „Entwickelungsphysiologie" von 1902—1905.

In seiner naturphilosophischen Schrift über den „Vitalismus als Geschichte und Lehre" bezeichnet H. Driesch das Regulationsvermögen der Organismen als die eine Seite der deskriptiven Zweckmässigkeit der Lebewesen, während die andere Seite im „Harmonischen" besteht. Wie schon in früheren Schriften entnimmt er auch hier der Restitutionslehre, d. h. der Lehre von den Wiederherstellungsregulationen, Beweise und Indizien für die vitalistische Lehre von der Autonomie der Lebensvorgänge (S. 185 ff.).

Ich selber habe in einem zusammenfassenden Bericht „das Regenerationsvermögen der Kristalle und der Organismen" behandelt (Biophysikalisches Zentralblatt) und die Erscheinungen der Regeneration in beiden Gruppen von Naturkörpern verglichen.

A. Regeneration.

I. Regenerationsähnliche Erscheinungen an Kristallen.

Barfurth hat die bis jetzt, hauptsächlich durch A. Rauber und H. Przibram, bekannt gewordenen Analogien und Verschiedenheiten zwischen dem Verhalten der Kristalle und der Organismen bei der Bildung und Regeneration erörtert. Er streift dann die Frage, ob wir von der zukünftigen Erforschung der Kristallregeneration nicht dennoch eine Aufklärung über die komplizierten Vorgänge der echten Regeneration bei Pflanzen und Tieren zu erwarten haben. Es fehlt nicht an Anzeigen, dass diese Hoffnung gerechtfertigt ist.

1. In Regeneration begriffene Metalle haben die Fähigkeit, aus gemischten Lösungen die ihnen verwandten Moleküle auszuwählen. Ein Chromalaunkristall z. B. zieht aus einer Lösung von Chromalaun mit Chlorzink die Chromalaunmoleküle an (A. Rauber). Wenngleich diese Fähigkeit ihren einfachen physikalisch-chemischen Grund in der leichteren Löslichkeit des Chlorzinks haben mag, so entspricht sie doch der Eigenschaft tierischer und pflanzlicher Zellen aus den umgebenden Medien die ihnen passenden Moleküle auszuwählen: verschiedene Fucusarten nehmen

nach Pfeffer unter gleichen Bedingungen aus dem Meerwasser verschiedene Salze und in ungleichen Mengen auf. Aus dem Gewebeplasma unseres Körpers nehmen die Knochenzellen Kalk, die Nierenzellen Harnstoff, die Fettzellen Fett auf. Bei Reparation der Tubulariaköpfchen spielt nach C. Herbst die SO_4'' des Meerwassers insofern eine Rolle, als sie die Reparation — wie auch die Entwickelung — beschleunigt. Ist der Ca-Gehalt des Wassers unter eine gewisse Konzentration gesunken, so ist der ungenügende Zusammenschluss der Zellen daran schuld, dass faltige Larven entstehen. Die Entwickelung der Kalkschwämme wird nach Maas durch Kalkentziehung gehindert. Ist kohlensaurer Kalk, wenn auch nur in Spuren vorhanden, so wird das Skelet gebildet; ist kein kohlensaurer Kalk da, so unterbleibt die Skeletbildung, auch wenn andere Kalksalze, z. B. Gips, in ansehnlicher Menge zur Verfügung stehen. Andererseits können nach C. Herbst gewisse Stoffe bei Entwickelung des Echinideneies durch andere vertreten werden: K durch Bb oder Cs, Cl durch Br. etc.

2. Die eigentümliche Tatsache, dass die Regeneration der Kristalle an den Wundflächen, wie früher erwähnt wurde, manchmal schneller geschieht, als das gleichzeitige Wachstum an den Naturflächen, erklärt Rauber aus dem Verhältnis der Richtung der Wundflächen zu den Naturflächen. Werden durch eine Wundfläche Lamellen senkrecht oder schräg zu ihrem Verlaufe blossgelegt, so ist das Wachstum (die Regeneration) stärker als an den Naturflächen, weil dann ein vorwiegendes Flächenwachstum stattfindet, welches immer schneller verläuft als das Dickenwachstum der Kristalle. Es bedarf also, wie Rauber sagt, nicht der Annahme einer besonderen „Kristallseele“, welche das rasche Wachstum bedingt. W. Roux ist indessen (nach einer brieflichen Mitteilung) der Ansicht, dass die schnellere Regeneration an den Wundflächen der Kristalle als eine „Art einfachster mechanischer Selbstregulation“ aufgefasst werden kann und dass diese vielleicht für die Beurteilung der organischen Selbstregulation ebenso wichtig werden kann, wie das Kristallwachstum für das organische Wachstum, oder noch wichtiger (1896). Für diese Auffassung sprechen nun ganz besonders die Beobachtungen von H. Przibram über die Regeneration „weicher“ Kristalle (Eiweisskörper, Kristalloide). Er wies nach, dass die durch Wasserzusatz experimentell abgerundeten Ecken von Hämoglobinkristallen in der Nährlösung bald regeneriert wurden, ohne dass die Kristalle an anderen Stellen als den Verletzungsstellen zunahmen. Auch eine wichtige Beobachtung Przibrams an einem „starren“ anorganischen Kristall gehört hierher: er sah an einem verletzten Kalialaunkristall, dass die Restitution der Kristallform durch Ablösung von Teilchen

der unverletzten Kristallfläche und Ablagerung auf die verletzte Stelle erfolgte.

3. Die Analogien zwischen den Kristallen und Organismen sind durch O. Lehmanns Entdeckung „flüssiger Kristalle“ vermehrt worden. Es ist besonders das Verdienst von L. Rhumbler diese Tatsache, wie viele anderen, den Biologen ins rechte Licht gesetzt zu haben, um zu zeigen, dass die Kluft zwischen anorganischer und organischer Natur keineswegs unüberbrückbar ist.

II. Regeneration bei Pflanzen.

Über die Regenerationserscheinungen bei Pflanzen hat K. Goebel einen Vortrag gehalten, in welchem übersichtlich die wichtigsten einschlägigen Fragen: Die Äquipotentialität und Regenerationsfähigkeit der pflanzlichen Zellen, die Reize, welche die Regeneration hervorrufen, die Qualität der Neubildung und die Polarität (Vöchting) besprochen werden.

Hans Winkler beobachtete an den isolierten Blättern, Ranken und Internodien von verschiedenen Passiflora-Arten Regenerationsprozesse, die in mehrfacher Hinsicht von Interesse sind. Bisher war es noch nicht gelungen, Ranken irgend einer Pflanze zur regenerativen Sprossbildung zu bringen. Von Vöchting (1900) wurden die Ranken von Thladiantha dubia und Vitis vinifera daraufhin untersucht. Letztere bildeten nur Wurzeln, erstere an der basalen Schnittfläche kallöse, knollenartige, wurzellose Anschwellungen. Sprosse aber wurden weder in einem, noch in dem anderen Falle gebildet, obwohl die Blätter von Thladiantha dubia leicht zur Bildung von Wurzeln und Knollen mit Adventivsprossen zu veranlassen sind. Auch die Ranken einiger anderen Cucurbitaceen (Bryonia, Cucurbita, Cyclanthera, Sicyos) erwiesen sich Winkler nicht zur Sprossbildung befähigt, ebensowenig die von Ampelopsis, Ciccus spec. und verschiedener Paullinia- und Smilax-Arten. Dagegen entstanden, allerdings erst nach mehreren Monaten, Sprosse an den isoliert eingepflanzten Ranken von Passiflora coerulea L. Die Ranken, die nach Harms (1897) Blütenstielen homolog sind, wurden in frischem Zustande und bevor sie eine Stütze gefasst hatten, abgeschnitten und in feucht gehaltenen Sand im Warmhaus kultiviert. Sie rollten sich spiralig ein und verholzten bald, blieben aber frisch und grün und bildeten nach wenigen Wochen an ihrer Basis einen grossen, unregelmässig gestalteten weissen Kallus. Nach drei bis vier Monaten trat eine Wurzel hervor, die sich spärlich verzweigte. Wiederum mehrere Monate später kamen dann die Sprosse, einer oder zwei, aus dem Kallus hervor. Die Ranken waren zu dieser Zeit noch ganz frisch und blieben es auch, während der Spross heranwuchs. Der

Regenerativspross der Ranke trägt zunächst Primärblätter und noch keine Ranken. Er verhält sich also wie ein Keimling. Wie dieser bildet er später auch Folgeblätter und Ranken, aber es ist sehr bemerkenswert, dass er das nach einer geringeren Anzahl von Primärblättern tut als die Keimpflanze. Auch die Blätter unserer Passiflora — ungeteilte Primär- und geteilte Folgeblätter — bilden, wenn sie isoliert eingepflanzt werden, in ähnlicher Weise wie die Ranken Kallus, Wurzeln und Sprosse. Aber die an ihnen entstehenden Sprosse verhalten sich verschieden: die Folgeblätter bilden Sprosse, die eher zur Bildung geteilter Blätter übergehen als die von Primärblättern regenerierter Knospen. Letztere verhalten sich etwa wie Keimlinge, d. h. es entstehen durchschnittlich acht bis neun ungeteilte Blätter an ihnen, während die an Folgeblättern und Ranken entstehenden Sprosse durchschnittlich fünf bis sechs Primärblätter tragen. Mit anderen Worten, der Ort, an dem das Blatt an der Mutterpflanze stand, hat nicht nur Einfluss auf die äussere Form des Blattes, sondern auch auf die Qualität der von diesem regenerierten Sprosse. Diese Tatsache ist wichtig, weil sie geeignet erscheint, ein Licht auf die bekannten Versuchsergebnisse von Sachs (1892, S. 1) und Goebel (1898, S. 39) zu werfen, wonach von regenerierenden Blättern aus der Blütenregion Sprosse gebildet werden, die eher zur Blütenbildung schreiten als Sprosse, die an den Blättern der vegetativen Region entstehen. Sachs sah bekanntlich in diesen Versuchen eine Hauptstütze seiner Theorie der blütenbildenden Stoffe. — Winkler's Resultate an Passiflora decken ein durchaus analoges Verhalten für Blätter der rein vegetativen Region auf. Hier wird gewiss niemand behaupten wollen, dass etwa die Folgeblätter von vornherein mehr „folgeblätterbildende Substanz" enthielten als die Primärblätter. Man wird vielmehr auf Grund dieser Ergebnisse auch das Verhalten der Versuchsobjekte von Sachs und Goebel als Spezialfall der eben formulierten allgemeinen Regel ansehen können, dass der Ort des Blattes an der Mutterpflanze bis zu einem gewissen Grade qualitätsbestimmend auf den Regenerativspross des Blattes wirkt. Und zwar äussert sich dieser Einfluss darin, dass der Spross bestrebt ist, baldmöglichst den Charakter anzunehmen, den der Mutterspross in der Region des regenerierenden Blattes besass. Über die Natur dieser Beeinflussung lässt sich vorderhand wohl nichts aussagen; dass stoffliche Momente dabei in Betracht kommen können, ist natürlich nicht ausgeschlossen. — Schliesslich sei noch erwähnt, dass auch einzelne isolierte Internodialstücke der Passiflora coerulea Regenerativsprosse bilden, und zwar aus der basalen Kallusanschwellung. Über die Polaritätsverhältnisse knospenloser Internodialstücke liegen allerdings noch wenige Erfahrungen vor. Vöchting

(1878) fand, dass augenlose Internodialstücke von Salix nur Wurzeln am basalen Ende, Knospen dagegen überhaupt nicht bildeten; ebenso verhielten sich Internodien von Heterocentron diversifolium, während solche von Begonia discolor nur, und zwar am apikalen Ende, Knospen, dagegen keine Wurzel entstehen liessen. Aus eigenen Erfahrungen fügt Winkler hinzu, dass Internodien von Peperomia rubella aus der basalen Schnittfläche Wurzeln, aus der apikalen Sprosse regenerierten, und zwar derart, dass jedes der bei den Peperomien bekanntlich über den ganzen Stengelquerschnitt verteilten Gefässbündel einen Spross bildete.

Im Frühjahr 1902 wurden von B. Němec an Farnwurzeln Regenerationsversuche angestellt, in welchen die Bedeutung der Terminalzellen klargelegt werden sollte, sodann wurden auch mehrere Versuche an Wurzeln von Equisetum und an Phanerogamenwurzeln, hauptsächlich an den Wurzeln von Vicia faba, gemacht und auch der Einfluss äusserer Faktoren auf die Regeneration studiert.

Die sehr eingehende Untersuchung hat speziell botanisches Interesse. Indessen sind manche Ergebnisse von allgemeinerer Bedeutung; sie sollen hier berücksichtigt werden.

Die Neubildung der Wurzelspitze geht bei quer dekapitierten Wurzeln ringsherum an der Wundfläche gleichmässig vor sich und es resultiert direkt ein radiäres Regenerat. Das Dermatogen und die äussersten Rindenschichten nehmen an der Regeneration nicht teil. Dieselbe beginnt mit der Differenzierung einer Kallushypertrophie, welche zu einer provisorischen Wurzelhaube wird, und in der bei typischen Wurzeln früh ein Statocytenkomplex erscheint. Hierauf differenziert sich ein bogenförmiges Meristem an der Grenze zwischen der Kallushypertrophie und dem Wurzelmeristem, an seinem Scheitel entsteht der neue Vegetationspunkt. Längsteilungen und Bogenteilungen müssen dabei im Perikambium nicht vor sich gehen (Vicia faba). Die Initialengruppe ist von Anfang an radiär, die Mehrzahl ihrer Zellen entsteht aus dem Plerom, die peripheren Initialen bilden sich jedoch auch aus Periblemelementen. Mit steigender Entfernung vom Vegetationspunkt nimmt zunächst die Regenerationsfähigkeit der äusseren Periblemschichten ab, so lange sie jedoch den mittleren Pleromzellen zukommt, wird von Anfang an ein radiär beschaffenes Regenerat gebildet. Sobald die zentralen Pleromreihen die Fähigkeit verloren haben, sich gleichmässig mit den Perikambial- und den demselben anliegenden Periblem- und Pleromschichten zu verlängern, entsteht ein ringförmiger meristematischer Kallus, welcher (bei Vicia faba) nie zu einer einheitlichen Spitze verschmilzt, sondern einer oder mehreren neuen Spitzen dadurch Ursprung gibt, dass der Ringwall an einer oder

mehreren (meist zwei) Stellen kräftiger zu wachsen beginnt, und an diesen Stellen radiären Wurzelspitzen Ursprung gibt. Sobald die inneren Rinden- und äusseren Pleromschichten die Fähigkeit verloren haben, an der Regeneration teilzunehmen, ist ein Ersatz der verlorenen Spitze nur durch Bildung von Seitenwurzeln möglich, deren Ursprung in dem Perikambium liegt. Dem bei der partiellen Regeneration entstandenen Ringwall kann auch ein ringförmiger Statocytenkomplex anliegen.

Wird der Dekapitationsschnitt schräg geführt, so wird der Regenerationsvorgang in die äusserste Spitze des Wurzelstumpfes verlegt, er geht bloss an einem beschränkten Teile der Wundfläche vor sich. Die Wurzeln von Ficaria verna, welche zu Knollen bestimmt sind, regenerieren in der ersten Hälfte ihrer Wachstumsperiode ganz gut. Hierauf verlieren sie die Regenerationsfähigkeit, obzwar sie wachstumsfähig sind und ihre Zellen recht viele Teilungen noch erfahren können.

Die Luftwurzeln von Dendrobium nobile regenerierten nach einer Dekapitation oder nach Verwundung durch Quereinschnitte nicht, obzwar in ihren meristematischen Zellen noch zahlreiche Teilungsfiguren zu sehen waren.

Allium cepa regeneriert etwa wie Zea Mais, doch wird bei ihm die provisorische Haube und der Statocytenkomplex ziemlich spät gebildet. Wird der Dekapitationsschnitt in einer grösseren Entfernung vom Vegetationspunkt geführt, so erscheinen in den grösseren Gefässanlagen des Zentralzylinders hyperchromatische Kernteilungen.

In den Wurzeln von Euphorbia lathyris reichen die Milchröhren bis in den Vegetationspunkt. Die Initialengruppe bildet hier ein Transversalmeristem. Wird die Wurzel dekapitiert, so gelangen in den neuen Vegetationspunkt bloss Milchröhren, die im Plerom verlaufen, diejenigen des Periblems geraten in die lateralen Teile der Wurzelhaube. Es werden nun auf dieselbe Weise wie im Embryo die im Regenerat fehlenden Milchröhren durch Differenzierung von neuen Initialien gebildet. Auf diese Weise werden auch Milchröhren im Plerom ersetzt, wenn sie hier abgetötet werden. Dasselbe geschieht auch in neuen Wurzelspitzen, deren Bildung durch Quereinschnitte veranlasst wurde.

Die untersuchten Farnwurzeln regenerieren weder nach einer Dekapitation, noch nach einer Längsspaltung. Sie zeigen jedoch eine auffallende Kallusbildung an der Wundfläche. Die Neubildung einer Spitze lässt sich nicht nur durch eine Dekapitation, sondern auch durch genügend tief reichende, quer oder schräg von unten geführte Einschnitte auslösen. Durch schräg von unten geführte Einschnitte kann auch die Anlage von zwei neuen Spitzen angeregt werden, eine entsteht aus dem Seitenlappen,

die andere aus den dem Perikambium anliegenden Pleromzellen, wenn der Schnitt bis in die Nähe desselben geführt wurde. Für gewöhnlich wächst nur eine neue Spitze weiter.

Wird die Wurzel durch einen schräg von oben genügend tief geführten Einschnitt verwundet, so kann eine interkalare Regeneration ausgelöst werden. Wird die Wurzel durch zwei in gleicher Höhe von entgegengesetzter Seite quer oder schräg von unten geführte Einschnitte verwundet, die etwa zu einem Viertel des Pleromdurchmessers reichen, so werden ebenfalls regenerative Vorgänge ausgelöst. Es werden, wo die beiden Einschnitte gleich tief reichen, zwei neue Spitzen gebildet, wo einer tiefer reicht, nur eine. Reichen die Einschnitte bis in ein Drittel des Pleroms, so wird eine einheitliche Spitze entwickelt.

Wird die Wurzel durch zwei von entgegengesetzten Seiten, jedoch nicht in gleicher Höhe geführte Quereinschnitte verwundet, so muss jeder Einschnitt tiefer als zur Mitte des Pleroms reichen, wenn eine Bildung von zwei Spitzen ausgelöst werden soll. Wenn sich beide Einschnitte in der Zone der direkten Regeneration befinden, so kann durch beide die Bildung einer neuen Spitze ausgelöst werden. Zwei neue Spitzen werden auch gebildet, wenn die Wurzel durch zwei schräg von unten geführte Einschnitte dekapitiert wird. Wird eine Wurzel dekapitiert und gespalten, so verwachsen die Spalthälften nie nachträglich, auch wenn der Längsschnitt nur 0,25 mm lang war. Es werden zwei neue Vegetationspunkte in gleicher Zeit wie nach einer Dekapitation oder einer einfachen Längsspaltung gebildet.

Der Regenerationsvorgang kann auch durch Hemmung der Ernährung an bestimmte Teile der Mundfläche lokalisiert werden. Das erscheint auffallend, wenn die Wurzeln dekapitiert und durch Einschnitte, welche dicht oberhalb der Dekapitationswundfläche geführt wurden, verwundet werden. An den Dekapitationswundflächen wird dann der Regenerationsvorgang immer zur intakten Seite verschoben. Wurzeln, die gespalten und durch seitliche Einschnitte verwundet wurden, können neben einer Seitenregeneration noch Regenerationen an den oberen Wundflächen aufweisen, so dass dann eine Wurzel vier Wurzelspitzen besitzen kann.

Soll eine Regeneration normal vor sich gehen, so muss sie an einem Gewebekomplex stattfinden, welcher zunächst aus einer genügend grossen Anzahl von Zellreihen besteht. Ist das nicht der Fall, so geht die Regeneration sehr langsam vor sich, häufig stellt das Regenerat auch früh sein Wachstum ganz ein. Es darf also die Zahl der regenerierenden Elemente nicht unter ein bestimmtes minimales Mass sinken. Zweitens müssen ganz bestimmte Gewebearten in dem regenerierenden Gewebekomplex vorhanden

sein, und zwar das Perikambium und die ihm anliegenden Plerom- sowie Periblemschichten. Das Perikambium ist unumgänglich notwendig, durch dasselbe werden die Regenerationsvorgänge eingeleitet, so dass sie auch in Gewebestreifen erscheinen können, welche fast keine Pleromelemente enthalten. Dieselben werden aber früh eingestellt.

Es kommt bei der Auslösung der Regeneration weder auf den Wundreiz an sich, noch auf die Anhäufung von Nährstoffen an der Wundfläche an, vielmehr auf die Unterbrechung oder eine genügend starke Hemmung der korrelativen Beziehungen zwischen dem Vegetationspunkt (der Initialgruppe) und dem Wurzelmeristem. Analog wird an dekapitierten und angeschnittenen Wurzeln durch seitliche Einschnitte eine Regeneration ausgelöst, wenn die Korrelation zwischen dem oberhalb und unterhalb des Einschnittes befindlichen Meristem genügend gehemmt wird.

Doch kann sich eine Hemmung der korrelativen Beziehungen mit einer starken Anhäufung von Nährstoffen derart kombinieren, dass sie dann eine Regeneration auslösen können, wo jeder von den beiden Faktoren allein es nicht tun könnte.

Eine Seitenregeneration kann im Wurzelmeristem durch blosse Längseinschnitte hervorgerufen werden, wenn nur dieselben bis ins Perikambium oder dicht an dasselbe treffen.

In einigen Versuchen wurden unzweifelhafte Fälle beobachtet, wo die Zellreihen in umgekehrter Richtung an der Regeneration teilnahmen, so zwar, dass sich Zellreihen aus der ursprünglichen Spitze direkt bis in den an der oberen Wundfläche eines Quereinschnittes entstandenen Vegetationspunkt verfolgen liessen.

Die Regeneration ist immer mit einer bedeutenden Wachstumshemmung verbunden. Sie hängt von äusseren Faktoren besonders in ihren letzten (Ausgestaltungs-) Phasen in bedeutendem Grade ab, wie das schon Simon gefunden hat. Doch können auch die ersten zwei Phasen durch äussere Bedingungen beeinflusst werden.

Werden angeschnittene Wurzeln eingegipst, so verwachsen die Wundflächen des Einschnittes niemals. An der angeschnittenen Seite der Wurzel sinkt während des Verweilens der Wurzel im Gipsverbande die Regenerationsfähigkeit derart, dass, wenn man nach dem Befreien der Wurzel den Einschnitt zum völligen Querschnitt ergänzt, die Regeneration auf die neue Wundfläche beschränkt bleibt. In ähnlichen, jedoch nicht dekapitierten Wurzeln geht die Regeneration nach dem Befreien aus der Gipshülle oft interkalar vor sich.

Die geotropische Orientierungsfähigkeit der regenerierenden Wurzeln kehrt nicht mit dem Erreichen eines bestimmten Differenzierungsstadiums

des Vegetationspunktes zurück, sondern immer mit dem Erscheinen der Statolithenstärke. Dem tonischen Einfluss des Vegetationspunktes kommt ebenfalls eine, obzwar untergeordnete Bedeutung für den Geotropismus der Wurzel zu.

III. Regeneration und verwandte Erscheinungen bei Tieren.

a) Depression mit nachfolgender Reorganisation bei Protozoen.

E. Martini beobachtete bei „Arcella vulgaris", dass bei der Enzystierung dieser Form eine Auflösung sämtlicher Kerne statthat, dass dieselben also später vermutlich aus den innig mit dem Plasma gemischten Chromidien regeneriert werden. Betreffs der Neubildung zahlreicher Sekundärkerne aus dem Chromidialnetz nicht enzystierter Arcellen ist Verfasser der Ansicht, es handle sich um die Bildung von Sexualkernen und nicht, wie R. Hertwig meint, um Übergang der 2- in die vielkernige Form unter Rückbildung der Primärkerne.

In zwei als Degenerationsvorgänge gedeuteten Erscheinungsreihen zeigte sich in der ersten Lockerung und Auflösung des Chromidialringes im Protoplasma, Zerfall des letzteren und völliger Untergang des Individuums mit Zerstörung der Kerne durch Austritt des Nukleolus aus der Kernmembran. Der Vorgang wird auf Überernährung zurückgeführt. Im anderen Falle zeigte sich unter einer Einengung des Weichkörpers eine immer intensivere Zusammenballung des Chromidialnetzes zu fast homogen erscheinenden Massen. Nach Schalenverletzung wurde Regeneration nicht beobachtet. Der Weichkörper zieht sich von der Stelle der Verletzung mehr und mehr zurück und geht schliesslich zugrunde.

Bei hypotrischen Infusorien fand L. L. Woodruff deutliche Zyklen und Rhythmen in den Lebenserscheinungen, deren zytologische Veränderungen durch Veränderungen der Umgebung hervorgerufen werden. Alle Kulturen bewiesen, dass die untersuchte Spezies Perioden grösserer und geringerer allgemeiner Vitalität durchmacht, wie die Zahl der Teilungen erweist (Oxytricha). Die Periode des Niedergangs führt zum Tode, wenn die Kultur ununterbrochen derselben Umgebung ausgesetzt ist.

Wechsel der Umgebung beleben die erschlafften Funktionen während des absteigenden Zyklus, wie das plötzliche Aufleben von Oxytricha in einem Falle bewies, deren Verjüngung wahrscheinlich durch Behandlung mit Fleischextrakt erzielt wurde.

Wechsel der Jahreszeiten und Temperatur dagegen haben keinen offenkundigen Einfluss auf die zyklischen Schwankungeu der Vitalität.

Indessen beeinflussen Temperaturschwankungen zweifellos die tägliche Zahl der Teilungen, wenn nicht direkt, so doch durch Nahrungsverstärkung.

Perioden extremer Depression der Vitalität geben sich in physiologischer Hinsicht hauptsächlich durch eine starke Verminderung der Teilungszahl zu erkennen und durch gesteigerte Häufigkeit pathologischer Teilungen.

Experimente mit Chemikalien (KH_2, PO_4, KCl etc.) erwiesen die sehr grosse Empfindlichkeit der Protozoen gegen elektrolytische Lösungen. Anfängliche Reizung mit Lösungen von z. B. KH_2, PO_4 bewirkten in jedem Falle eine geringe Beschleunigung der Teilungszahl, während anfänglich Reizung mit Lösungen von z. B. K_2HPO_4 und NaCl eine Verminderung der Zahl bewirkte.

Licht hatte wenig oder gar keinen direkten Einfluss auf die Teilungszahl von Oxytricha fallax.

A. Štolc fand bei Studien über die Teilung von Amoeba proteus folgende Kombinationen:

1. Das Protoplasma teilt sich, ohne dass gleichzeitig mit ihm die Kerne eine Teilung erfuhren.
2. Das Protoplasma teilt sich und gleichzeitig mit ihm teilen sich alle Kerne.
3. Das Protoplasma teilt sich, ohne dass gleichzeitig mit ihm sämtliche Kerne sich teilen.

Anwendung gewisser Mittel, wie Einschränkung von Nährmaterial, Wegnahme eines Protoplasmateils, Lebendfärbung veranlassen keine anderen Teilungsmodi.

b) Lokalisation und regenerative Entwickelung tierischer Eier.

Auf diesem Gebiet wird unsere Einsicht sehr gefördert durch die wichtige Untersuchung von E. G. Conklin über Lokalisation und regenerative Entwickelung des Ascidieneies (Cynthia partita)[1]). Er berücksichtigt zunächst die normale Entwickelung des Eies und gibt auf Grund dieser Kenntnis die Ergebnisse der Versuche über das Verhalten und den morphogenetischen Wert isolierter Blastomeren. Schon im Ovarialei lassen

[1]) Wie nötig es ist, die Spezies bei den Experimenten zu beachten, zeigen die Erfahrungen an Ascidieneiern. Chabrys Versuchsergebnisse an den Keimen von Ascidia aspersa wurden von H. Driesch, der an den Keimen von Phallusia mammillata arbeitete, bekanntlich nicht bestätigt und Crampton kam durch Versuche an den Eiern von Molgula manhattensis zu ähnlichen Resultaten, wie Driesch. Dagegen werden jetzt die Beobachtungen Chabrys durch die Versuche Conklins an den Eiern von Cynthia partita durchaus bestätigt.

sich drei verschiedene Substanzen im Ei unterscheiden: eine oberflächliche gelbe Lage, eine zentrale graue Schicht und ein grosses transparentes Keimbläschen. Während der Reifung und Befruchtung treten Verschiebungen in der Lage dieser Teile ein, so dass das Ei eine polar-radiale Anordnung der Substanzen zeigt, die nach der Befruchtung unter weiteren Materialverlagerungen zu einer bilateralen wird. Das ungeteilte Ei zeigt jetzt fünf verschiedene Arten von Eiplasma mit folgender Bestimmung: Das tief gelbe Protoplasma liefert die Muskelzellen des Larvenschwanzes, das hellgelbe Material Mesenchym; das hellgraue Material bildet Chorda und Neuralplatte, das schiefergraue Entoderm; das helle transparente Protoplasma endlich gibt dem Ektoderm seinen Ursprung.

Nach der ersten Furchung sind alle diese Substanzen gleich geteilt, da diese Furche in der Bilateral-Symmetrieebene des Eies und des künftigen Embryo liegt. Die zweite Furche liegt quer zur Längsachse und trennt den grauen Halbmond vom gelben; die dritte Furche trennt das helle Protoplasma der ventralen Hemisphäre von den verschiedenen Substanzen der dorsalen Hemisphäre.

Die Versuche wurden so angestellt, dass einzelne Blastomeren durch Anstich oder Schütteln des Eies im 2, 4, 8 oder 16 Zellen-Stadium verletzt und die Wirkungen am überlebenden Teil des Keimes studiert wurden. Es ergab sich allgemein, dass isolierte Blastomeren sich stets so teilten, als wenn sie noch einen Teil des Ganzen bildeten, wobei nur die Richtung einzelner Furchen so verschoben war, dass die ganze entstehende Zellmasse eine mehr kugelige Form zeigt, als sie im normalen Verbande haben würde. Es wurden beobachtet rechte oder linke Halbembryonen, vordere und hintere Halbembryonen, $^1/_4$- und $^3/_4$-Embryonen, Teilembryonen des 8- und 16-Zellenstadiums, vordere und hintere Halb-Gastrulae.

Das Gesamtergebnis bestätigt und erweitert die Beobachtungen Chabrys und steht im Gegensatz zu den Versuchsergebnissen von H. Driesch und teilweise auch von Crampton, die an anderen Spezies gearbeitet hatten.

Dass bei der Entwickelung des Nematodeneies eine frühzeitige Spezifikation der Blastomeren eintritt, ist durch die bahnbrechenden Untersuchungen Boveris, dem sich zur Strassen in den meisten Punkten anschloss, bekannt geworden. Die Chromatindiminuition in den Kernen der „somatischen“ Zellen hört in der fünften, bezw. sechsten Generation bei den zur Fortpflanzung bestimmten Zellen (Propagationszellen) auf. Die Abgrenzung dieser Urgeschlechtszellen von den sie umgebenden Entodermzellen war auch Neuhaus an den Keimen von Ascaris nigrovenosa leicht.

Dagegen gehört nach O. Maas das Ei der Meduse Clytia flavidula zu den Eiern mit nicht determinierter Furchung, bei der die Segmentierung am längsten gleichwertige Stücke scheidet. Die Isolierungen der Blastomeren wurden von O. Maas nicht durch Ca-freies Seewasser erzielt, sondern mit der scharfen Nadel ausgeführt. O. Maas richtete sein Augenmerk nicht auf die Erzielung und Züchtung von Einzelblastomeren, sondern von kleineren Verbänden, 2/4, 4/8, 2/8, 8/16 usw. Die Unterschiede solcher Teilbildung von den normalen Furchungsbildern gleichen sich mit den nächsten Teilungen aus; eine Blastula mit geräumiger Furchungshöhle wird durch schnellen Zusammenschluss erzielt, und alle weiteren Vorgänge verlaufen wie beim normalen Material. Auf weiter vorgeschrittenen Stadien ist nicht nur das Einzelblastomer nicht mehr zum Ganzen aufziehbar, sondern auch kleinere Verbände von Blastomeren lassen sich viel schwerer weiter züchten und zum Ansetzen bringen. Auch noch Planulae können geteilt werden, teils mechanisch, teils durch Übertragen in Ca-freies Seewasser, das den Zellverband lockert. Es entstehen aus einer gestreckten Planula zwei, drei und mehr Teilbildungen, jede mit Ekto-Entodermzellen versehen. Auch an der experimentell gewonnenen Planula ist noch keine definitive Bestimmung über das Schicksal der Regionen getroffen, welche zur Ansatzbasis, welche zur Mundscheibe werden muss, trotzdem in der Normalentwickelung dem Vorderende die erstere, dem Hinterende die letztere Aufgabe zufällt. Aus allen Teilungsexperimenten von frühen bis zu späten Stadien folgert das gleiche Ergebnis: Die einzelnen Teile sind untereinander gleichwertig. Das Ei ist isotrop im Sinne, wie Maas es früher aussprach (1903); es zeigt zwar verschiedene Plasmasorten, aber dieselben sind in allen Radien gleichmässig verteilt. Eine topographische Beziehung der Plasmasorten zu den späteren Organsystemen ist hier nicht anzunehmen.

Zur Gruppe dieser Eier gehört bekanntlich auch das Ei der Echiniden, an dem H. Driesch zuerst feststellte, dass die Entwickelung isolierter Blastomeren ganz, nicht partial ist; sie kann defekt sein, wenn gewisse Eiteile in dem Objekt der Untersuchung nicht vorhanden sind, wobei aber nicht an fixe, unvariierbare Beziehungen gedacht werden darf; sie verläuft, bei gleichen Kernverhältnissen, unter Wahrung der Form und Grösse, nicht aber der normalen Zahl der konstituierenden Zellen, woraus sich eine Proportionalität des Keimwertes zu den Keimesflächen, nicht aber zum Keimesvolumen ergibt.

In neuen Studien an diesem Ei verfolgte H. Driesch den Zweck, tiefer in die Beziehungen einzudringen, welche für die Variierbarkeit der

prospektiven Bedeutung der Regionen des ursprünglichen Ausganges, des Eies, gültig sind.

Das in 16 Zellen geteilte Ei von Strongylocentrotus gestattet die Feststellung spezifischer Regionaldefekte von Bruchstücken dieses Stadiums. Es wurde deshalb versucht, am Achtzellenstadium alle möglichen Bruchteile desselben zu gewinnen, welche dann nach eingetretener Sechzehnteilung regional identifiziert werden konnten. Durch Anwendung kalkfreien Wassers wurden Bruchstücke des Achterstadiums gewonnen, an denen die Anzahl der vegetativen, d. h. mikromerenbildenden, darmbildenden Elemente und die Anzahl der animalen, d. h. mesomerenbildenden Zellen verschieden gross waren. Bruchstücke dieser Art nennt Driesch unharmonisch zusammengesetzte Keime und er beobachtete ihre Entwickelung mit folgendem Ergebnis:

Es können auch solche Keimesteile Mesenchym liefern, die es normalerweise nicht tun. Unharmonisch zusammengesetzte Keime, zu denen auch die mit nur animalen oder nur vegetativen Elementen zu rechnen sind, bilden in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine Zahl von Mesenchymzellen, welche nicht der für sie gültigen Normzahl, d. h. nicht dem Bruchteil der normalerweise mesenchymbildenden Keimregion entspricht, welchen sie besitzen; sie liefern vielmehr je nach ihrer Zusammensetzung bald „zu viel" bald „zu wenig" Mesenchymzellen, und zwar derart, dass die wirklich gelieferte Zahl dieser Elemente zum Keimwert der Objekte annähernd in Proportion steht. Am exstremsten zeigen dieses regulative Verhalten rein animale und rein vegetative Keime. Neben dem Streben zur Erreichung der Proportion zum Keimwert geht eine bisweilen zum Durchbruch gelangende Tendenz zur Lieferung der Totalzahl des Mesenchyms einher.

Diese Versuche lehren, dass einem hypothetischen, für die Mesenchymbildung irgendwie notwendigen Stoff, wenn wir einmal von einem solchen reden wollen, nur die Bedeutung eines allgemeinen Daseinmüssens zukommt, ohne dass die quantitative Bestimmtheit seiner Existenz eine Rolle spielt.

Damit aber erscheint der hypothetische Stoff hypothetisch als Ferment, besser wohl als Protoferment, welches je nach Bedarf aktiviert wird; den „Bedarf" aber eben regelt der Keimwert. So zeigt sich die Rolle des „Ganzen" in diesen Untersuchungen.

An Echiniden- und Asteridenkeimen hatte H. Driesch (1895) gezeigt, dass Ektoderm und Entoderm der Gastrula je in sich äquipotentiell sind, so dass aus Teilen der Gastrula, welche senkrecht zur Achse beliebig zerschnitten waren, trotzdem verkleinerte ganze Larven hervorgingen.

Neue Versuche an Asteridenkeimen lieferten eine Bestätigung und Erweiterung der älteren Versuche: Das Ektoderm und das Entoderm der Asteriden sind sowohl um die Achse, wie in der Achse harmonisch-äquipotentielle Systeme.

Bei Versuchen über die Potenzen der Furchungszellen bei Asterias gelang es Driesch, wie früher (1898), durch Schütteln zweigefurchter Eier Zwillingsbildungen, also kleine Ganzkeime aus den beiden selbständig gewordenen Blastomeren zu erzielen.

An solchen $^1/_2$-Blastomerenkeimen wurde ermittelt, dass ihre Symmetrieebene senkrecht auf der ersten Furche des Eies steht.

Hier mag auch Driesch's Untersuchung über Zellengrösse und Zellenzahl parthenogenetischer Larven von Strongylocentrotus Erwähnung finden.

In seiner Arbeit über die isolierten Blastomeren des Echinideneies hatte H. Driesch im Jahre 1900 den Nachweis geführt, dass Zellengrösse und Zellenform für die Elemente eines gegebenen Organs konstant sind, gleichgültig, ob das ganze Ei oder ob eine seiner $^1/_2$-, $^1/_4$- oder $^1/_8$-Blastomeren Ausgang der Entwickelung gewesen ist. Bald darauf zeigte, an ältere Befunde von Morgan und von ihm selbst anknüpfend, Boveri (1902), dass kleineren Kernen, wie sie etwa vorkommen in Larven, die aus befruchteten kernlosen Eifragmenten entstanden sind, oder auch bei „partieller" Befruchtung, kleinere Zellen entsprechen. H. Driesch setzte sich nun die Aufgabe durch Studien des Mesenchyms parthenogenetischer Seeigellarven die durch die Untersuchungen von Boveri und ihm gewonnenen Ergebnisse zu prüfen: Alle Kerne in parthenogenetischen Larven haben den weiblichen Vorkern zum Ausgang; ihre Chromatinmenge, also ihre „Grösse", ist die halbe; also muss nach dem Erörterten auch wohl ihre Zellengrösse die halbe des Normalen, ihre Zellenzahl in einem bestimmten Organ also, gleiche Verhältnisse des Protoplasmas vorausgesetzt, die doppelte des Normalen sein. Am Mesenchym andererseits mussten sich, wie aus früherem bekannt war, sowohl Zahl wie Grösse der Zellen leicht und sicher prüfen lassen.

Es ergab sich. dass parthenogenetische Gastrulae von Strongylocentrotus, wie von vornherein zu erwarten war, kleinkernig und doppelzellig sein können; sie waren das aber in den Versuchen nicht einmal in der Hälfte der Fälle: öfter waren sie normalzellig und normalkernig, wie die Larven der befruchteten Kontrolle, und gelegentlich gab es sogar doppelkernige wenigzellige Individuen. Was bedeutet das; wie erklärt es sich? Da ist nun vor allem zu betonen, dass Boveri auf Grund seiner und

Wilsons Erfahrungen über die Bildung sogen. Monaster die drei Typen parthenogenetischer Larven, welche Driesch zur Beobachtung kamen, vorausgesagt hat: Monasterbildung, d. h. das Vorhandensein nur eines Zentrums, das seine Teilung unterlässt, führt bei gleichzeitiger Spaltung der Chromosomen zu einer Verdoppelung der Chromatinelemente; folgt ihr normale Kern- oder Zellteilung, so geht also in diese das Doppelte der Chromosomenzahl des Ausgangs ein. So kann aus einem hemikaryotischen Gebilde — um nunmehr die praktische Terminologie Boveris einzuführen — ein scheinbar amphikaryotisches, jedenfalls ein normal-karyotisches Gebilde werden; Monasterbildung in einem normalen amphikaryotischen Ausgang schafft diplokaryotische Gebilde und solche können natürlich auch aus hemikaryotischen Ausgängen durch zweimalige Monasterbildung hervorgehen. Wilson hat nun Monasterbildung bei künstlicher Parthenogenese, sogar in doppelter Folge, beobachtet und Boveri schliesst daraus, dass es unter parthenogenetischen Larven hemikaryotische (scheinbare), amphikaryotische („diplothelykaryotische“) und diplokaryotische Gebilde geben müsse, was Driesch in der Tat, ohne irgend eine Kenntnis dieser Überlegung zu haben, beobachtete.

Obgleich hier eine schöne Übereinstimmung zwischen der Theorie Boveris und der Beobachtung Driesch' vorliegt, hält Driesch es doch für möglich, dass Boveris Erklärungen der drei Larventypen unvollständig ist, da die Monasterbildung nur das Mittel sein könnte, dessen sich ein Regulationsvorgang bedient, um Normalkernigkeit zu schaffen. Die diplokaryotischen Objekte würden bei dieser Auffassung gleichsam den überschüssigen Regenerationen von Barfurth und Tornier begrifflich an die Seite zu setzen sein.

Die Potenz der Blastomeren des Froscheies ist von neuem durch eine Reihe experimenteller Untersuchungen von T. H. Morgan geprüft worden. Über die Versuche an den Blastomeren des Zwei- und Vierzellenstadiums wurde schon im vorigen Bericht das Wichtigste mitgeteilt (1904, S. 482—487). Die Experimente an der Eispitze des Zwei- und Vierzellenstadiums ergaben das bezeichnende Resultat, dass nach dem Verluste des Eischeitelmateriales die dorsalen Strukturen nicht in Erscheinung treten, während der Gastrulationsprozess unabhängig von ihrem Fehlen oder Vorhandensein anfängt.

Die Versuche Morgans über die Verletzungen des Froscheies auf verschiedenen Entwickelungsstufen durch niedrige Temperaturen ergaben folgendes:

Bei stärkerer Verletzung einer Eiseite entwickelt sich ein Eiembryo, in welchem der Kopf gewöhnlich mehr als eine Halbbildung darstellt.

Wenn der vordere Bezirk der einen Seite weniger beeinträchtigt wurde, so kann er mit dem Vorschreiten der dorsalen Lippe nach hinten gezogen werden und einen Teil der defekten Seite bilden. In diesem Falle scheint der Dotter an der einen Seite des Embryo zu liegen.

Im allgemeinen ist der Effekt der Kälte eine Verletzung nur von Eiteilen.

Der Rest des Eies fährt dann fort, seine Teilbildungen zu schaffen. Die Schädigung der unteren Hälfte stört das Vorrücken des Eischeitelmateriales nach unten und auch das seitliche Überwachsen der lateralen Lippen. Infolgedessen erscheinen die sich entwickelnden Embryoteile höher oben am Ei.

Die Ergebnisse zeigen, dass nach Verletzung eines Teiles beim Froschei der Rest nicht eine Ganzbildung von geringerer Grösse hervorbringt, sondern nur Embryoteile, und zwar diejenigen, welche dasselbe Material im ganzen Embryo hervorbringen würde. Das bedeutet nicht notwendigerweise, dass das Material in den Grenzen der Keimblätter nicht totipotent ist, sondern dass die Beziehung der Teile zu anderen Strukturen, oder sogar die Verteilung des Materials selbst derartig ist, dass unter den Bedingungen lediglich ein Teil sich entwickeln kann.

Ferner studierte Morgan experimentell die Schädigung, welche ungenügende Durchlüftung am Froschei prinzipiell hervorbringt. Diese Schädigung geht den Dotter an, welcher aus Mangel an Einwärtsbewegung das Herabwachsen des Materials vom Eiäquator stört. Ringembryonen und solche mit Spina bifida kommen häufig vor. Extremere Schädigung ergibt sich, wenn frühere Stadien betroffen werden.

T. H. Morgan hat dann zum Schluss die Grundzüge der Entwickelung des Froscheies unter normalen Bedingungen nach den Beobachtungen der experimentell abnorm gestalteten Entwickelung zusammengefasst.

Das häufige Erscheinen unnormaler Embryonen auf den oberen Eihemisphären kann entweder auf der Grundlage erklärt werden, dass normaler oder unnormaler Embryo sich aus verschiedenem Material entwickeln, oder aber daraus, dass das embryobildende Material weiter nach oben an der oberen Hemisphäre gelegen ist, als man bisher annahm, und dass es bis unter den Eiäquator vor dem Auftreten des Blastoporus hinabgelangt.

Die Furchungshöhle vergrössert sich während der frühen Furchungsperiode, indem sich währenddessen ihr Dach mehr und mehr verdünnt und die untere Dottermasse sich aufwärts bewegt. Gleichzeitig dringen die lateralen Furchungshöhlenwände nach unten über die Eiseiten vor. Der Spalt, der sich im Inneren zwischen dem Dotter und dem Ektoderm

zeigt, tritt auf, wenn die eben beschriebenen Prozesse ein gewisses Stadium erreicht haben. Der Spalt leitet seine Entstehung vom Aufwärtsrollen der Dottermassen her, während die Seitenwände nach unten vordringen.

Das Auftreten des Blastoporus ist durch die Gestaltveränderung bestimmter Dotterzellen veranlasst, welche zuerst eine zahnförmige Kerbe der Oberfläche verursacht und später zur Bildung des schlitzförmigen Archenteron im Dotter führt.

Das Ektoderm des Embryo bildet sich von den Zellen des Furchungshöhlendaches, welche während der ganzen späteren Furchungsperiode nach unten vorrücken und später durch das Vorrücken der Blastoporuslippen über die untere Hemisphäre transportiert werden. Auch das Mesoderm entsteht weiter oben im Ei. Es entspringt teilweise von Zellen, die in der frühen Furchungsperiode der inneren Wand des Furchungshöhlendaches angehörten. Von ihrer Entstehung an hängen diese Zellen mit den Dotterzellen am unteren Rande der Furchungshöhle zusammen und diese Zellen scheinen gleichfalls zum Mesoderm beizutragen. Drittens ist stets die innere Ektodermlage am Rande der Blastoporusspalte im kontinuierlichen Zusammenhange mit dem Mesoderm, und wahrscheinlich treten bei Blastoporusschluss einige von den inneren Ektodermzellen dem Mesoderm bei.

Die „Mechanik" der Materialabwärtsbewegung findet ihre Erklärung in der Fähigkeit der Dotterzellen zur Gestaltsänderung. Die Fähigkeit der Zellindividuen zur Gestaltveränderung beruht auf ihrer Kontraktilität, die ohne Zweifel einem Reiz gehorcht, aber die wahre Natur des Kontraktilitätsphänomens ist zurzeit nicht bekannt. Doch hängt sie anscheinend mit keinem bekannten physikalischen Prozess zusammen. Als versuchsweise Auffassung sei angedeutet, dass das sogen. gestaltbildende Prinzip gleichfalls eine Form dieser Kontraktionsfähigkeit sein könnte.

Anhangsweise sei in diesem Abschnitt noch aufmerksam gemacht auf die Versuche Yatsus an Bruchstücken unbefruchteter Eier von Cerebratulus lacteus, die das bemerkenswerte Ergebnis hatten, dass im reifen Cytoplasma, d. h. nach Auflösung des Keimbläschens von neuem Centrosomata entstehen können.

c) Regeneration von Körperteilen bei wirbellosen Metazoen.

Die wirbellosen Metazoen haben wie immer zahlreiche Objekte für Studien über Regulation geliefert.

Um bei den Coelenteraten zu beginnen, mache ich zuerst aufmerksam auf die fortgesetzten Studien von C. M. Child über die Formregulation bei dem Anthozoon Cerianthus.

Durch einen seitlichen Schnitt in die Körperwand lässt sich die Bildung einer Supplement-Teilscheibe mit einer gewissen Tentakelzahl erzielen. Liegt der Schnitt in der Ösophagus-Region und verletzt den Ösophagus, so bildet sich hier ein zweiter Mund, welcher nicht entsteht, wenn der Schnitt unterhalb des Ösophagus liegt. In der äussersten aboralen Körpergegend entsteht überhaupt keine Supplementscheibe. Nach einem seitlichen Schnitt in der Ösophagusgegend kollabieren und atrophieren die Tentakel und die Gegend über dem Schnitt und wenn sie entfernt wurden, ist ihre Regeneration verzögert, und macht nachher einer Atrophie Platz. Kollaps und Atrophie sind nicht auf den Verlust des intrazellulären Turgors, sondern auf die Abnahme des inneren Wasserdruckes zurückzuführen. In zwei Fällen wurde die Bildung von Tentakeln am aboralen Ende eines Stückes von bestimmter Form beobachtet. In beiden Fällen waren die Bedingungen des inneren Druckes anscheinend ähnlich denjenigen am oralen Ende, aber die langsamer erfolgende Regeneration der aboralen Tentakel wies entweder auf eine Differenz in der Struktur beider Enden oder auf eine Differenz in der „Polarität" hin.

Weitere Versuche ergaben, dass bei Cerianthus die Regeneration nicht proportional ist der Grösse des Stückes, da kleinere Stücke unter gleichen Umständen mehr regenerieren als grössere. Die absolute Grösse des Regenerats ist zuerst bei kleinen und grossen Stücken gleich, nachher bleiben die kleinen zurück, weil wahrscheinlich die wirksame Energie fehlt.

Zylindrische Stücke unterliegen während der Regeneration einer Formänderung dadurch, dass sie in der Längsrichtung stärker, in der Querrichtung schwächer wachsen. Die Änderung ist gering in den frühen Stadien der Regeneration vor der Ausbildung der Oralregion. Sie ist wahrscheinlich das Resultat einer direkt mechanischen oder reaktiven Längsspannung der Gewebe. Die Spannung ihrerseits kann ihren Grund haben in inneren Zirkulationsströmen und in der Art des Kriechens über Oberflächen in der Richtung der Längsachse.

In Stücken, die in kollabierter Form erhalten wurden, ist die Gestaltsänderung umgekehrt: der Längsdurchmesser nimmt ab, der quere wächst.

Man kann Formen mit doppelten oralen oder aboralen Enden durch partielle Teilung erhalten: bei oraler Doppelbildung ist jede Scheibe wirklich eine Halb- oder Teilbildung, da sie annähernd die ihrem Umfange entsprechende Tentakelzahl besitzt.

Am aboralen Ende kann ein neuer Aboralporus sich bilden, wenn der Schnitt den alten Porus nicht getroffen hat. Irgend eine ausgeprägte Regulation, Reduktion oder Absorption wurde bei dieser Doppelbildung nicht beobachtet.

Die Herstellung von doppelten oder abnormen Formen hängt seh vom Zufall ab. Irgend welche Teile der Schnittflächen, die in Berührung kommen, vereinigen sich und so entstehen viele besondere Formen, die in manchen Fällen noch durch Spannung und Druck in den Geweben verändert werden.

Der Einfluss der Regeneration auf den Formenkreis einer Spezies tritt auffallend hervor bei Metridium, deren Formvariation schon von Carlgren auf Regeneration zurückgeführt wurde (s. diesen Bericht 1904, S. 493).

Der Dimorphismus, welchem man bei Metridium begegnet, ist nach C. W. Hahn nicht der wechselnden Vererbung der diglyphen oder monoglyphen Beschaffenheit zuzuschreiben, sondern dem häufigen Vorkommen ungeschlechtlicher Vermehrung. Diese findet willkürlich durch basale Knospung statt und kann leicht durch Abschneiden von Stücken der Fussscheibe herbeigeführt werden.

Nicht allein der Dimorphismus von Metridium, sondern auch dessen vorwiegende Asymetrie und äusserst grosse Variabilität in Zahl und Anordnung der Mesenterien, kann durch ungeschlechtliche, regenerative Entwickelung erklärt werden. Triglyphe Polypen und solche mit zwei oder mehr Mundscheiben, oder mit doppeltem oder gegabeltem Ösophagus, oder ohne Siphonoglyphen, sind Abnormitäten, welche wahrscheinlich der Regeneration von Stücken von ungewöhnlicher Form und Grösse verglichen mit den Stücken, die normal durch willkürliche basale Knospung entstehen, zuzuschreiben sind.

An der Actinie Aiptasia lacerata bestätigte H. Driesch frühere Versuche von Andres (1891).

Aiptasia lacerata bildet nach Driesch im Aquarium ohne Zirkulation von der Fussplatte aus kleine Knospen, welche selbständig werden und kleine Aktinien erzeugen. Wenn solche Knospen künstlich halbiert werden, liefert gleichwohl jede eine ganze Aktinie. Auch beliebig aus der Fussplatte herausgeschnittene Stücke gestalten sich zu kleinen Aktinien um. Soweit Beobachtung in toto es festzustellen erlaubt, scheint der Restitutionsprozess eine Mischung von Umdifferenzierung, Verlagerung und Regeneration zu sein.

Bei Clavellina hatte Driesch (1902) bekanntlich gezeigt, dass der isolierte Kiemenkorb, falls er nicht das Fehlende durch echte Regeneration bildet, seine Organisation bis zu einer nur aus den drei Keimblättern bestehenden weissen Kugel reduziert, und aus solchem Ruhestadium eine neue ganz kleine Ascidie durch Auffrischung erstehen lässt. Neue Untersuchungen liessen H. Driesch solche Reduktionen und Auffrischungen

als unter bestimmten Bedingungen auch beim intakten Tier auftretende periodische Erscheinungen erkennen.

Dagegen hatten die Versuche an Clavellinen, welche umgekehrt mit dem Kiemenkorb in den Sand gesteckt und deren Hauptstolo dann angeschnitten wurde, um so die „Polarität" umzukehren, negativen Erfolg. Bei Versuchen an der Meduse Rhizostoma Pulmo gelang es H. Driesch, einige Exemplare, denen der ganze Sinnesrand abgeschnitten war, am Leben zu erhalten und an ihnen die komplette Wiederbildung dieses Randes festzustellen. Bei der Beliebigkeit des Schnittes ist dieses Ergebnis für die Frage nach der Lokalisation der regenerativen Potenzen immerhin von Interesse. Andere Versuche, analytischer Natur, fielen negativ aus.

Unter den Würmern sind besonders die Plattwürmer bekannt geworden durch die Leichtigkeit der Umformung (Morphallaxis) und der Regulation.

Nach den Beobachtungen von Stevens und Boring ist die Regeneration von Polychoerus caudatus ein ausgezeichnetes Beispiel der Umbildung des alten Gewebes in einem Teil eines Organismus zum Gewebe und zur Form des gesamten Organismus, ohne Hilfe von Zellteilung durch Mitose oder Amitose. Dies ist der Vorgang, den Morgan „Morphallaxis" nennt. Andere Plattwürmer, bei denen die Regeneration histologisch studiert ist, Planaria simplicissima und Planaria maculata, zeigen eine Zellwucherung am abgeschnittenen Ende und ausserdem die Formveränderungen der Morphallaxis; bei Polychoerus wird jedoch der neue Teil vollständig aus Zellen gebildet, welche aus dem alten Teil auswandern. Die Regeneration in dieser Form ist daher ein Beispiel für reine und einfache Morphallaxis.

Childs Untersuchungen über Regulation bei Cestoplana ergaben folgendes:

Die vordere Regeneration von Cestoplana weist je nach dem Niveau des Schnittes Verschiedenheiten auf. Auf einen Schnitt vor den Ganglien, durch die Ganglien oder unmittelbar hinter ihnen folgt völlige Regeneration. Die Regeneration nach vorn von weiter nach hinten gelegenen Niveaux aus lässt niemals einen neuen Kopf entstehen, zeigt einen weit geringeren Betrag und nimmt mit wachsendem Abstand vom Vorderende ab.

In allen Fällen, in denen Regeneration eines Kopfes möglich ist, stimmen das Verhalten und die Reaktionen des Vorderendes des Stückes bis zu einem gewissen Grade mit denen des normalen Tieres überein. Wo keine Regeneration des Kopfes eintritt, ist dies nicht der Fall.

Die hintere Regeneration ist bei Cestoplana stets sehr unbedeutend und zeigt keinen nennenswerten Unterschied in ihrem Betrage in verschiedenen Körperhöhen.

In Stücken ohne Kopfganglien ist der Betrag der hinteren Regeneration anscheinend etwas grösser als in Stücken mit Ganglien. Dieser Unterschied beruht wahrscheinlich primär auf dem Grössenunterschiede der Schnittfläche, die in ganglienlosen Stücken grösser ist als in ganglienhaltigen. Und schliesslich ist der Grössenunterschied der Schnittfläche das Ergebnis eines Aktivitätsunterschiedes. In den ganglienhaltigen Stücken wird der hintere Bezirk länger und schmäler infolge der charakteristischen funktionellen Aktivität, während in den ganglienlosen Stücken die Formänderung dieses Bezirkes weniger ausgesprochen ist.

Das neugebildete Gewebe am Hinterende wird in Stücken mit Kopfganglien eher ununterscheidbar von den alten Teilen als in ganglienlosen. Auch dieser Unterschied beruht wahrscheinlich auf der Verschiedenheit der funktionellen Aktivität dieses Teiles in den beiden Fällen.

Der geringe Betrag der Regeneration nach hinten bei Cestoplana beruht auf dem Umstande, dass die alten Teile vor der Schnittfläche so gut wie ganz den verlorenen Teil ersetzen, d. h. sie unterliegen einer funktionellen Regulation. Daher besteht kein Reiz zur Regeneration am Hinterende über die Anfangsstadien hinaus. Am Vorderende jedoch findet keine nennenswerte funktionelle Regulation der alten Teile statt, daher tritt Regeneration der verlorenen Teile ein, vorausgesetzt, dass der alte Teil einen genügenden Grad der charakteristischen funktionellen Aktivität behält, um einen funktionellen Reiz für die Regeneration zu bilden.

Vergleich der vorliegenden Form mit Leptoplana und Stenostoma führt zu dem Schlusse, dass Wiederdifferenzierung alter Teile das Ergebnis einer regulatorischen funktionellen Reaktion auf die veränderten Verhältnisse nach dem Schnitt ist; in Fällen, wo diese funktionelle Regulation vollständig oder fast vollständig ist, kommt es nicht zur Regeneration im eigentlichen Sinne. In Fällen, wo sie unvollständig ist oder gar nicht eintritt, ist Regeneration möglich, wobei ihr Betrag im umgekehrten Verhältnis zum Grade der funktionellen Regeneration schwankt und auch von anderen Verhältnissen abhängig ist. Unterscheiden sich die funktionellen Verhältnisse in der Gegend der Schnittfläche des alten Teiles erheblich von den für den verlorenen Teil charakteristischen, so kann etwas von ihm Verschiedenes regeneriert werden. Wenn dieser Unterschied der Verhältnisse lediglich im Fehlen spezieller funktioneller Aktivitäten besteht, so kann das regenerierte Gewebe einen speziell differenzierten Teil nicht bilden (Mangel der Kopfregeneration in Bezirken hinter den Kopfganglien);

wenn andererseits aus irgend einer Ursache für einen anderen als den verlorenen Körperteil charakteristische Verhältnisse in dem Stück vorhanden sind, dann kann das neue Gewebe diesen anderen Teil bilden an Stelle des entfernten (Heteromorphosis).

Stücke von Cestoplana, welche die Kopfganglien enthalten, verlängern sich zunächst unter gleichzeitiger Breitenabnahme und nehmen schrittweise eine zugespitzte Form an. In späteren Versuchsstadien tritt eine Längenabnahme und eine relative Breitenzunahme (Proportionenveränderung im umgekehrten Sinne) ein, obgleich in Wirklichkeit eine Grössenverminderung bestehen bleibt.

Diese Formveränderungen sind, wie die bei Stenostoma und bei Leptoplana, primär das Ergebnis von Änderungen der mechanischen Bedingungen, welche die charakteristische motorische Aktivität begleiten, und sie hängen weitgehend vom Gebrauche des Hinterendes in charakteristischer Weise und von dem Grade der motorischen Aktivität ab. Die umgekehrten Proportionsänderungen, welche während der späteren Versuchsstadien auftreten, sind das Ergebnis einer ausgeprägten Abnahme der motorischen Aktivität.

Der neue Pharynx in Stücken mit den Kopfganglien erscheint immer in einem besonderen funktionellen Bezirk des Körpers. Der wirkliche Unterschied seiner Lage in Stücken aus verschiedenen Körperregionen ergibt sich primär aus den verschiedenen Beziehungen der funktionellen Bezirke in verschiedenen Stücken. Die Lage eines gegebenen funktionellen Bezirkes in einem Stücke bestimmt sich einerseits aus den Beziehungen dieses Stückes zum Ganzen vor dem Durchschneiden und andererseits durch die veränderten Verhältnisse nach dem Durchschneiden.

Während der Regulationsvorgänge verändert der Pharynx seine relative Lage, anscheinend zugunsten einer Vorwärtsbewegung im Körper während der ersten Stadien und später durch scheinbare Rückwärtsbewegung. Diese scheinbare Bewegung des Pharynx ist aber keine wirkliche Wanderung, sondern beruht teilweise auf einer Änderung der Proportionen des Stückes, welche durch die mechanischen Verhältnisse und teilweise auch durch funktionelle Hypertrophie des hinteren Körperbezirkes während der früheren Stadien, in den späteren Stadien durch Reduktion infolge verminderter Funktion zustande kommt.

Endlich fand Child auch bei Leptoplana einen weitgehenden Einfluss der Funktion auf die Formregulation.

Während der Regulation treten bei Leptoplana typische Veränderungen der Proportionen der alten Teile ein, die in einer relativen Abnahme in der Breite und Zunahme in der Länge des Körpers bestehen.

Dieser Wechsel der Proportionen ist in erster Linie mechanischen Gründen, den Spannungen bei Bewegung zuzuschreiben.

Gewisse Fälle von experimenteller Verdoppelung des vorderen oder hinteren Endes sind der strikteste Beweis für die Ansicht, dass die Richtung und der Umfang späterer Regeneration und die Form der regenerierten Teile in hohem Grade durch die funktionellen Bedingungen, verknüpft mit der Wirkung der motorischen Kraft, bestimmt sind. Die mechanische Spannung ist wahrscheinlich der Hauptfaktor.

Weitere Versuche Childs behandeln besonders die Beziehungen des Nervensystems zur Regeneration der Leptoplana an vorderen und hinteren Stücken.

Vordere Regeneration in Regionen vor der Mitte der Ganglien ist vollständig, und das Mass und die Schnelligkeit der Regeneration sind direkt proportional der Grösse des entfernten Stückes. In den Niveaux hinter der Mitte der Ganglien ist die Regeneration sowohl qualitativ wie quantitativ unvollständig, da kein Kopf regeneriert wird. In diesen Fällen ist das Maas und Schnelligkeit der Regeneration umgekehrt proportional der Grösse des entfernten Stückes.

Die laterale Regeneration bei vorhandenen Ganglien ist vollständig, bei fehlenden Ganglien ist sie bis auf die laterale Kopfregion vollständig und das Mass und die Schnelligkeit der Regeneration sind direkt proportional der Grösse des entfernten Stückes, wenn das Stück gross ist. Ist das Stück klein, so ist das Verhältnis umgekehrt.

Wie bei der hinteren Regeneration besteht ein inniger Parallelismus zwischen Schnelligkeit, Mass und Vollständigkeit der vorderen und seitlichen Regeneration und der charakteristischen motorischen Tätigkeit des betreffenden Teils. Die Beziehung zwischen dem Nervensystem und der Regeneration bei Leptoplana muss offenbar entweder direkt sein, falls nervöse Reize an sich formative Faktoren darstellen, oder indirekt, falls funktionelle Bedingungen, die aus dem Gebrauch des betreffenden Teiles in besonderer Weise durch die Beziehungen zum Nervensystem bestimmt werden, die wirklichen formativen Reize bilden. Im letzten Falle können die formativen Faktoren entweder Wachstums- oder Veränderungsreize sein oder sie können direkt mechanisch sein. Die Tatsachen scheinen dafür zu sprechen, dass die Beziehung tatsächlich indirekt ist, ausgenommen vielleicht hinsichtlich der Regeneration von Teilen des Nervensystems selbst; die Bedingungen sind wohl mechanisch wie nichtmechanisch, aber erstere sind besonders wichtig in gewisser Hinsicht.

In Fällen von Regeneration, wie sie hier beschrieben wurden, ist die funktionelle Beziehung der regenerierten Teile zu den alten ein wichtiger Faktor bei der Bestimmung der Schicksale des neuen Gewebes.

Über die direkte oder indirekte Abhängigkeit der Regeneration vom Nervensystem bei Leptoplana ermittelte Child, dass sie in weitem Umfange indirekt ist. Die hintere Regeneration ist qualitativ vollständig in jedem Niveau hinter den Kopfganglien; da aber die Nahrung fehlt, erreicht das Regenerat nie den Umfang des abgeschnittenen Stückes und je weiter nach hinten der Schnitt ausgeführt wurde, um so kleiner ist das Regenerat, offenbar in Abhängigkeit von den funktionellen Reizen der verschiedenen Niveaux.

Die Differenz in der Grösse der Regenerate aus verschiedenen Niveaux ist ziemlich unabhängig von der Grösse des Stückes, da kleinere Stücke der vorderen Region mehr leisten können, als grosse der hinteren Region.

Ein Vergleich der hinteren Regeneration eines Stückes aus beliebigem Niveau mit Ganglien und ohne Ganglien zeigt, dass der Betrag der Regeneration geringer ist in Stücken ohne Ganglien, dass aber die Regeneration qualitativ komplet in beiden ist. Die Unterschiede zwischen solchen Stücken sind grösser in den letzten Stadien der Regeneration, als in den früheren; auch sind sie grösser, wenn der Schnitt dicht hinter den Ganglien, geringer, wenn er am hinteren Ende angelegt wurde.

Die Grösse des Regenerates hängt ab von der Grösse des entfernten Ganglienstückes. Wird etwa die Hälfte des Ganglions weggenommen, so erfolgt vollständige Regeneration, wird aber mehr weggenommen, so erfolgt die Regeneration langsam. Dabei ist es gleichgültig, ob das Stück vorn, hinten oder seitlich entfernt wurde. Die Beziehungen zwischen Ganglien und Regeneration sind also denen zwischen Ganglien und motorischer Arbeit ähnlich.

Die Versuche zeigen, dass die Kopfganglien keinerlei „formativen“ Einfluss auf die hintere Regeneration ausüben. Die Unterschiede im Verhalten ganglienhaltiger und ganglienfreier Stücke lassen sich leicht erklären, wenn die Bedingungen, die durch die funktionelle Arbeit der Teile, und in diesem Falle besonders durch die motorische Arbeit geschaffen sind, als formative Faktoren angesehen werden. So ist also die Beziehung zwischen Nervensystem und hinterer Regeneration indirekt, nicht direkt. Ein gewisser Teil des Nervensystems ist indessen nötig für die dauernde Existenz eines Stückes und deshalb indirekt auch für die Regeneration.

Auch Lilian V. Morgan untersuchte den Einfluss der Kopfganglien auf die Regeneration bei Leptoplana (littoralis). Die Versuche lehrten, dass Stücke mit den Kopfganglien sich wie normale Tiere ver-

hielten und leicht regenerierten, während Stücke ohne Ganglien träge waren und nicht immer und nur wenig regenerierten. Stücke, die in irgend einem Niveau hinter den Ganglien durch Querschnitte erhalten waren, zeigten nach vorn zu keinerlei nennenswerte Regeneration, aber Stücke, die der Ganglien in der Weise beraubt waren, dass etwas Gewebe vor dem Niveau der Ganglien erhalten blieb, regenerierten teilweise. Die normale Form und Beschaffenheit des Wurmes werden wieder hergestellt und die Augenflecke werden gebildet, aber die Kopfganglien selbst regenerieren niemals, wenn sie vollständig entfernt wurden. Regeneration der vorderen Spitze des Wurmes tritt ein, auch wenn die Ganglien fehlen. Ebenso erfolgt auch seitliche Regeneration, wenngleich die Ganglien fehlen und nicht restituiert werden.

Bei Amphiglena mediterranea, einem marinen Borstenwurm, fand H. Driesch eine bemerkenswerte Regenerationsfähigkeit. Amphiglena regeneriert nach vorn und nach hinten in jedem Querschnitt. Heteromorphosen wurden nicht beobachtet. Amphiglena regeneriert in jeder Richtung das Distale zuerst; nach hinten zu also bildet sie zuerst die Schwanzgabel mit den Augen, nach vorn zu die Kieme, dann schieben sich die eigentlichen Körpersegmente, ebenfalls proximalwärts, ein. Amphiglena kann von einer hinteren und einer vorderen Wunde aus gleichzeitig regenerieren und zwar verzögerte ceteris paribus weder gleichzeitige hintere Regeneration eine vordere, noch gleichzeitige vordere Regeneration eine hintere Neubildung, wobei es sich freilich vorn wie hinten nur um Entfernung weniger Segmente (vorn fünf, hinten acht) handelte. Obwohl wie gesagt, Amphiglena in jedem Querschnitt nach vorn und nach hinten regenerieren kann, zeigen sich doch Differenzen der verschiedenen Körperregionen in Hinsicht der Geschwindigkeit der Regeneration. Amphiglena regeneriert nämlich in den vorderen Querschnitten rascher, d. h. in gleicher Zeit mehr als in den hinteren, gleichgültig, ob es sich um Neubildung nach vorn oder nach hinten handelt. Das Regenerat kann wieder regenerieren; jedenfalls wenn es mit dem Stamme verbunden ist. An Clavellina gelang es Driesch früher (1902), ein Regenerat isoliert regenerieren zu lassen. Die Feststellung der Regenerationsfähigkeit von Regeneraten ist auf alle Fälle entwickelungstheoretisch von Bedeutung, auch wenn sie in diesem Falle nur für mit dem Stamm vereinte Regenerate gelang. Der Regeneration liegen bekanntlich komplex-äquipotentielle Systeme zugrunde; es zeigt sich jetzt, dass auch das Regenerierte wieder komplex-äquipotentiell ist. Diese letzte Bemerkung leitet über zu noch allgemeineren Betrachtungen. Wenn jeder Querschnitt des Wurmes nach hinten und nach vorn regenerieren kann, so vermag er also als ideale Totalität jeweils das Ganze zu

leisten, wennschon es von der Natur des Fehlenden abhängt, welchen Abschnitt des Ganzen er realiter produziert („Polarität"). Damit ist der regenerierende Organismus aber in Strenge als komplex-äquipotentielles System, d. h. als System, welches in allen seinen Teilen dasselbe Zusammengesetzte leisten kann, erkannt worden, mag auch nie die ganze Potenz jedes seiner Konstituenten sich völlig entfalten.

An die Beobachtungen von Driesch über die Rückbildung der Clavellina lepadiformis wird man erinnert, wenn man den Bericht Czwiklitzers über seine Untersuchungen an Ophryotrocha liest.

Czwiklitzer unternahm eine Nachprüfung der bis jetzt für die Regeneration des Vorderendes von Ophryotrocha puerilis gewonnenen Resultate. Während nämlich Rievel mit Braem zu dem Schlusse kommt, dass die kopflosen Hinterenden von Ophryotrocha keinen neuen Kopf zu bilden vermögen, — wird es sich zeigen, dass doch dem Vorderende der Ophryotrocha keineswegs alle regenerierativen Potenzen abzusprechen sind. Bei der überwiegenden Mehrzahl der operierten Tiere trat nun eine Erscheinung zutage, die — zuerst von Przibram beobachtet, aber nicht publiziert — so eigentümliche Charaktere aufweist, dass sie erwähnenswert ist. Es handelt sich dabei um Degenerationsprozesse, die in der Regel fünf bis zehn Tage (manchmal auch später) nach Vornahme des operativen Eingriffes (Entfernung eines oder mehrerer vorderer Segmente) einsetzen und — oft erst nach vielen Wochen — zum Tode des Tieres führten. Der gewöhnliche Verlauf einer solchen Degeneration ist: Verschwinden der Cirren des Analsegments, Ausfall der Borsten, Rückbildung der Parapodien. Gleichzeitig verschwinden die Differenzierungen des vorderen Körperendes und die einzelnen Segmente gehen immer mehr ineinander über. Jetzt hat der Körper vollständig die Gestalt eines Schlauches angenommen, an dem allerdings die Wimperung noch deutlich sichtbar ist, verliert aber fortwährend an Grösse und bildet schliesslich ein kaum sichtbares, äusserlich undifferenziertes Klümpchen. In diesem Zustande vermag er tagelang zu verbleiben und gibt dabei durch rasch aufeinanderfolgende Muskelkontraktionen deutliche Lebenszeichen von sich. Endlich zerfällt er in eine körnige Masse. Nicht immer verlief die Degeneration in dieser Weise. Besonders interessant war folgender Fall: Bei einem Exemplar war das erste Segment entfernt worden. Im Verlaufe der nächsten sechs Wochen war die Degeneration soweit vorgeschritten, dass die Cirren, die Borsten, rechts alle, links einige Parapodien fehlten. An diesem Punkte aber trat nicht nur ein Stillstand der Rückbildungsprozesse ein, sondern es zeigte sich auch, dass eine Woche später eine vollständige Aufdifferenzierung,

d. h. eine durch „Regeneration" erfolgte Neubildung aller durch Degeneration rückgebildeten Teile stattgefunden hatte. Die Beobachtung des Regenerationsverlaufes ergab, dass Kieferapparat und Augen nicht regeneriert wurden.

Dagegen beobachtete Verfasser folgendes: Entfernt man durch einen Schnitt das erste Segment mit den vier Fühlern, so tritt zwar in fast allen Fällen Vernarbung der Wunde ohne Regeneration ein. Manchmal aber erfolgt eine Fühlerbildung aus dem zweiten Segment. Für diese Fälle ist typisch, dass das zweite Segment, welches sonst nach Entfernung des ersten mit fast gerader Linie nach vorn abschliesst, die charakteristische Gestalt des ersten Segmentes annimmt. Eine hohe Regenerationsfähigkeit zeigt schliesslich das erste Segment selbst. Entfernt man durch einen schrägen Schnitt einen der vier Fühler mit dem dazu gehörigen Teil des Segmentes, so erfolgt binnen wenigen Tagen vollständiger Ersatz der verloren gegangenen Teile. Dasselbe geschieht bei Entfernung etwa des linken oder rechten Fühlerpaares. Alle diese Beobachtungen zeigen, dass die Ophryotrocha puerilis, wenn auch ihre Regenerationsfähigkeit — wenigstens was das Vorderende anlangt — keine vollständige ist, doch auf operative Eingriffe, vorausgesetzt, dass diese nicht zu weit gehen, mit Regulationsprozessen antwortet.

Über die vergleichenden Regenerationsstudien J. Nusbaums an Polychaeten wurde schon im vorigen Jahr berichtet (1904, S. 502ff.). Der ausführlichen Arbeit seien noch folgende Beobachtungen entnommen.

Im Hinterregenerat beginnt der Wundverschluss damit, dass, nachdem sich die Wunde infolge einer Kontraktion der zirkulären Leibesmuskulatur verengt, ein kleiner Abschnitt des durchschnittenen Darmes nach aussen hinausragt und sich umstülpt, so dass die innere, bewimperte Fläche des Darmepithels nach aussen gerichtet wird. Zwischen dem freien Rande dieser Darmwand und dem Rande der Leibeswand bleibt ein enger kreisförmiger Schlitz übrig, welcher durch Leukozyten, durchschnittene Muskelteile und heraustretende Geschlechtselemente provisorisch geschlossen wird. Später verwachsen beide Ränder und der umgestülpte Darmwandabschnitt bildet ein bewimpertes Schildchen am Hinterende des Wurmkörpers, mit der primären Anusöffnung in der Mitte.

Das auf diese Weise entstandene bewimperte entodermale Schildchen stülpt sich dann samt einem Teil des Ektoderms ein, und zwar so, dass eine ringförmige Vertiefung an der Grenze zwischen dem entodermalen und dem ektodermalen Teil der Wundfläche entsteht, wobei die mittlere Partie des entodermalen Schildchens samt der primären Analöffnung im Zentrum als ein kleiner Kegel hervorragt. Später verschwindet dieser

letztere, und es erfolgt eine Ausgleichung der Hinterdarmwand; der der definitiven Afteröffnung unmittelbar angeschlossene Hinterdarmabschnitt stellt auf diese Weise eine ektodermale Bildung dar.

Im Kopfregenerat vollzieht sich der Wundverschluss auf eine ähnliche Weise, jedoch mit dem Unterschied, dass die primäre Darmöffnung (Mundöffnung) geschlossen wird. Und zwar verengt sich auch hier die Wunde infolge einer Kontraktion der zirkulären Muskulatur der Körperwand und ein kleiner Darmabschnitt ragt nach aussen heraus und stülpt sich gleicherweise um, so dass die innere, bewimperte Oberfläche seiner Wand nach aussen gerichtet wird. Auch hier kommt es zuerst zu einem provisorischen und dann zu einem definitiven Verschluss des ringförmigen Schlitzes zwischen dem Rand des entodermalen Schildchens und demjenigen der Körperwand. Sehr bald schliesst sich die in der Mitte des Schildchens gelagerte primäre Mundöffnung, wonach eine neue durch Entodermschildchen sich bildet. Da die beiden Kopflappen diese letztere Öffnung später umwachsen, bedingen sie die Bildung einer Art Mundbucht, welche vom Ektoderm ausgekleidet ist, analog der ektodermalen Begrenzung der definitiven Analöffnung.

Die Regeneration des Gehirnganglions, des Bauchmarks, des Darmes und der Muskulatur wurde schon geschildert. Das Cölomgewebe stammt teilweise vom alten mesodermalen Gewebe und zwar grösstenteils vom Peritoneum, hauptsächlich aber entwickelt es sich aus dem regenerierten Ektoderm.

Das Blutgefässsystem regeneriert sich von den alten Gefässen aus. Borstenfollikel und ihre Muskulatur sind ektodermalen Ursprungs.

Die dorsalen und ventralen Parapodien haben eine getrennte Anlage. Die Kopfkiemen entwickeln sich durch eine allmähliche Verästelung der kiementragenden Kopflappen.

Mit der Regeneration der Polychaeten beschäftigt sich auch eine Untersuchung von P. Iwanow. Da mir die Arbeit nicht zugänglich ist, verweise ich auf den kurzen Auszug aus derselben bei J. Nusbaum, S. 300ff., in welchem festgestellt wird, dass beide Forscher in prinzipiellen Fragen, z. B. über die Regeneration fast der ganzen neuen Muskulatur, der Septa und des Peritoneums vom Ektoderm der Regenerationsknospe im Hintergenerate übereinstimmen; in anderen Punkten herrschen noch Differenzen.

Doppelbildungen einzelner Körperpartien kommen bei Lumbriziden und Anneliden verhältnismässig häufig vor und dürften in vielen der beschriebenen Fälle jedenfalls auf eine abnorm verlaufende Regene-

ration nach Verletzung bestimmter Körperteile zurückzuführen sein, während andere als Embryonalbildungen aufzufassen sind.

Doppelbildungen wurden von Dugès, Grube, A. Fitch, Horst, Vejdovsky, F. Schmidt, Bell, Broom, Child, Michel, Hescheler, M. Abel, Haase, Korschelt u. a. beobachtet.

In den von Korschelt beobachteten Fällen handelt es sich um regenerative Neubildungen am Vorderende, die zur Doppelbildung, einmal sogar zu einer Dreifachbildung führte.

Vergleicht man die Ursachen der embryonalen und regenerativen Doppelbildungen, so ergibt sich insofern eine ziemlich weitgehende Differenz, als bei den embryonalen Doppelbildungen früher oder später, eventuell schon während der Furchung, eintretende Sonderungen oder Anlagekomplexe die Entstehung dieser abweichend gestalteten Bildungen veranlassen, während man bei den regenerativen Doppelbildungen speziell ein Organsystem, nämlich das Nervensystem, für deren Zustandekommen verantwortlich machen möchte (Korschelt).

Beachtenswert ist, dass die Neubildung von Körperteilen, die sehr ansehnlich sein kann, nicht immer zu einem wirklichen Ersatz der verloren gegangenen Partien führt, sondern sich in der Bildung von Regeneraten erschöpft, die für das Tier unbrauchbar und wertlos sind.

Unter den Mollusken haben in diesem Jahre nur einige Schnecken zu Regenerationsstudien Veranlassung gegeben.

Nach Cernys Versuchen ist die Schnecke Planorbis imstande abgeschnittene Tentakel in kurzer Zeit zu reproduzieren. Paludina regeneriert ebenfalls, allerdings etwas langsamer. Hier gestalten sich die Verhältnisse besonders interessant. Bekanntlich ist diese Schnecke getrennt geschlechtlich. Man kann das Geschlecht sehr leicht schon von aussen erkennen. Die Weibchen besitzen nämlich konisch in eine Spitze auslaufende Fühler, während bei den Männchen der rechte Tentakel distal eine keulenförmige Verdickung aufweist. In diesem Tentakel liegt der Penis des Tieres und mündet am Ende dieser kolbenartigen Anschwellungen nach aussen. Einer Reihe von Paludinen, ♂ und ♀, wurde der rechte Fühler amputiert. Bei beiden Geschlechtern wuchs derselbe nach einigen Monaten wieder nach. Bei den Männchen jedoch zeigte das Regenerat nicht mehr die keulige Verdickung, welche die Tiere in normalem Zustand besassen. Ob auch der verloren gegangene Teil des Penis unter Umständen regeneriert werden kann, soll noch untersucht werden.

Sehr eingehend sind manche Arthropoden, besonders Crustaceen und Spinnen behandelt worden.

Wie in diesen Berichten (1901, S. 548) früher erwähnt wurde, hatte Przibram beobachtet, dass nach Amputation der „grösseren" Schnalzschere bei Alpheus eine Vertauschung der Scherenverhältnisse eintrat, indem bei diesem Krebschen nunmehr die Schere der Gegenseite zur grösseren, reicher differenzierten „Schnalzschere" umgebildet wurde, eine Erscheinung, die Przibram mit dem Namen „kompensatorische Hypertypie" belegte.

Im nächsten Jahre suchte er analoge Versuche an Hummern und Krabbenarten auszuführen, erhielt aber bei ersteren direkte Regeneration der amputierten „Knackschere", bei letzteren zwar Hypotypie des Regenerates, aber bis zur Zeit der Beendigung der Versuche keine Umwandlung der Gegenseite (1902).

Die massivere Scherenform wurde dabei allgemein als „K-schere" (Knoten- oder Knackschere), die schmächtigere als „Z-schere" (Zähnchen- oder Zwickschere) bezeichnet.

Der Verfasser hat diese Versuche fortgesetzt und dabei eine systematische Durcharbeitung der Scherenformen[1]) bei den dekapoden Crustaceen unter Berücksichtigung rezenter und fossiler Spezies geliefert.

Die Untersuchung der Schere bei den bekannten fossilen Dekapoden lässt erkennen, dass in der Erdgeschichte zunächst gleichscherige Arten auftraten, und dies wird auch durch die Vergleichung mit den lebenden Formen bestätigt, da für jene heterochele Formen, denen keine lebenden homoiochelen nahestehen, solche in älteren Erdschichten nachweisbar sind.

Abweichend von allen bisher untersuchten Fällen von „Orthogenesis" ist das Vorauseilen einer Körperseite in der Entwickelung, namentlich das einseitige Auftreten der „Knackschere". Es scheint nämlich, dass auch die zweite Schere die Tendenz zur Knackscherenbildung besitzt, wie aus der kompensatorischen Hypertypie ersichtlich ist. Wenige Formen, und bei diesen zumeist bloss alte Exemplare, bringen beiderseits Knackscheren zur Ausbildung.

---

[1]) Przibram führt folgende Termini ein: Für das Vorhandensein gleicher Scheren an den Gliedmassen desselben Beinpaares . . . „Homoiochelie"; für das Vorhandensein ungleicher Scheren an den Gliedmassen desselben Beinpaares . . . „Heterochelie". Homoiochelie oder Heterochelie können entweder „nativ" (von Geburt aus) der betreffenden Art (allenfalls nur dem einen Geschlecht) zukommen oder „regenerativ" (dann meist durch hypotype Regeneration der stärkeren Schere) entstanden sein. Die native Heterochelie kann bei derselben Art entweder in der Bevorzugung einer beliebigen Seite bestehen, indem abwechselnd in etwa der gleichen Anzahl Individuen bald die rechte bald die linke Scherenhand die stärkere ist, „Poterochirie" oder in dem Vorwiegen von Rechtshändern, „Dexiochirie", seltener von Linkshändern, „Aristerochirie". Endlich kann (bei Nika) bloss rechts eine Schere, links ein Endhaken vorhanden sein: „Dexiochelie".

Die vielfachen Gründe für die Annahme der Zähnchenschere als der älteren sind bereits früher erörtert worden; bei allen Regeneraten von Scheren tritt zunächst eine der Zwickschere ähnliche Form auf, deren Umbildung zur Knackschere bei den Arten mit direkter Scherenregeneration allerdings rasch merklich wird.

Merkwürdig ist das Auftreten des „Klöppelzahns", der stets vorwiegend an die rechte Schere gebunden ist und in einer einzigen Formenreihe vorkommt.

Vieles spricht dafür, dass der Prozentsatz von Linkshändern unter den dexiochiren Arten uns nichts anderes als das Mass für die vorgekommene „kompensatorische Hypertypie" angibt. Die „Dexiochirie mit Klöppel" lässt sich bei den fossilen Verwandten auch nachweisen und muss demnach lange Zeit sich unverändert erhalten haben; dies spricht dafür, dass die kompensatorische Hypertypie nicht zu erblich festgelegten Linkshändern führt.

Die Frage, ob die Dexiochirie auf frühere Poterochirie zurückgeführt werden kann oder direkt aus der Homoiochirie entstanden ist, lässt sich aus dem lückenhaften fossilen Material nicht entscheiden. Hingegen ist zu bedenken, dass zwar viele den dexiochiren Arten nahestehende homoiochele Arten und Gattungen vorkommen, aber keine Poterochiren mit Klöppel.

Die lebenden Anomuren, die ja nach allgemeiner Anschauung einen älteren Zweig des Brachyurenstammes repräsentieren, zeigen uns die Tendenz, aus gleichscherigen Formen rechtshändige und linkshändige Arten und Gattungen zu bilden; die auftretenden „Rechtshänder" haben jedoch mit den „Klöppel"-Rechtshändern keine Ähnlichkeit, regenerieren übrigens direkt. Auch bei anderen Gruppen ist die unabhängige Ausbildung von linkshändigen und rechtshändigen Arten aus gleichhändigen noch die wahrscheinlichste.

Dass es misslich ist, irgend eine „funktionelle Anpassung" für die Scherenasymmetrie verantwortlich zu machen, lehrt das Beispiel der bekannten Einsiedlerkrebse, deren Scherenasymmetrie mit den Bewohnern von Schneckengehäusen in einem innigen Zusammenhange stehen soll. Nun weisen aber Einsiedler mit symmetrischem Abdomen (Cancellus) Heterochelie auf, während umgekehrt viele gewundene, schneckenbewohnende homoiochel sind. Ferner bewohnen sowohl die rechts- als auch die linkshändigen Arten meist rechtsgewundene Meeresschnecken, so dass ein direkter Zusammenhang zwischen Krümmung des Abdomens und Heterochirie nicht bestehen kann.

Es möge noch davor gewarnt werden, die Funktion für die Entstehung der Heterochelie im Individuum in Anspruch zu nehmen; die in einzelnen Fällen bereits im Ei sichtbare Scherenverschiedenheit und deren Erblichkeit in diesem Falle, ferner die direkte Regeneration ohne vorherige Funktionsmöglichkeit der Regenerate sprechen dagegen.

Es bleibt daher nichts anderes als die Annahme übrig, dass im Baue unserer Zyklometopengruppe die Tendenz zur Ausbildung des rechtshändigen Klöppelzahnes vorhanden war, noch ehe irgend eine verschiedene Funktion die beiden Scheren differenziert hätte.

So hat uns die ursprüngliche Untersuchung, in welcher Weise ein verletzter Körper seine Einheit wieder herzustellen imstande ist, zu Resultaten auf einem ganz anderen Gebiete geführt.

Wir haben einen Fall vor uns, wo wir eine Tendenz einer Tiergruppe, ein bestimmtes Organ zn bilden, auffinden.

Nach bestimmten Entwickelungsrichtungen („Orthogenesis“, Eimers), nicht regellos nach allen Seiten schwankend, ist die phyletische Entwickelung vorwärts geschritten und auf analogen Entwickelungshöhen angelangt, bilden verschiedene Arten auch analoge Ausbildung homologer Organe hervor („Homoiogenesis“, Eimer).

In unserem Falle lässt sich übrigens erkennen, dass die Asymmetrie der grossen Scheren sich dann ausbilden konnte, sobald diese Gliedmassen ihre Bedeutuug als Schwimmorgane verloren hatten und die mehr an das Bodenleben angepassten Tiere keine so strenge Balanzierung der Körperseiten nötig hatten und auch die Vorderbeine frei als Greif- und Knackwerkzeuge gebrauchen lernten.

Die Entwickelungsmechanik der primären Ausbildung verschieden differenzierter Scheren ist leider infolge der ungünstigen Versuchsverhältnisse bei den Crustaceenlarven und Eiern gegenwärtig schwer in Angriff zu nehmen. Die Erblichkeit der Rechts- oder Linkshändigkeit spricht jedoch, wie insbesondere die schon vollständige Ausbildung innerhalb des Eies, bei den auf sehr spätem Stadium geborenen Alpheus-Arten für eine reine „Selbstdifferenzierung“ im Sinne Rouxs.

Da die asymmetrischen Scheren in den ersten Stadien annähernd gleich sind, kommt die primäre Asymmetrie durch eine verschiedene Entwickelungsgeschwindigkeit der beiden Seiten zustande: die grössere Entwickelungsgeschwindigkeit bestimmt das Auftreten der Knackschere, während die andere als Zwickschere ausgebildet wird.

Mit zunehmendem Alter wird jedoch auch der Habitus der Zwickschere bei vielen Arten immer mehr der Knackschere angenähert. Differenzierung der Knackschere ist also abhängig von der Wachstumgeschwindigkeit und

dem (absoluten) Alter der Schere. Betrachten wir die Regeneration als ein beschleunigtes Wachstum, so werden für die Ausbildung der regenerierenden Schere einerseits infolge der grösseren Wachstumsgeschwindigkeit günstigere, anderseits wegen des geringeren absoluten Alters des Gebildes ungünstigere Verhältnisse bestehen. Überwiegt das Plus an Wachstumsgeschwindigkeit des Regenerates das Minus an Alter desselben, so wird direkte Regeneration eintreten; überwiegt das Plus an absolutem Alter der nicht amputierten Zwickschere ihr Minus an Entwickelungsgeschwindigkeit, so wird sie eher zur weitergehenden Differenzierung gelangen als die Gegenseite (kompensatorische Hypertypie). Werden beide Scheren amputiert, so bleibt die frühere K-Schere im Vorsprunge und es entsteht direkte Regeneration. Werden Nerven (und möglicherweise Blutgefässe) einer Seite durchschnitten, so wird die Wachstumsgeschwindigkeit dieser Seite gehemmt, es kann möglicherweise keine Seite einen Vorsprung über die andere gewinnen, die deren Ausbildung zur Knackschere hindern würde und es entsehen zwei (gering entwickelte) Knackscheren (Wilsons Fälle).

Wurden von Wilson beide Scheren amputiert und beide Nerven durchschnitten, so trat (3 Fälle) langsame, aber direkte Regeneration ein. Dies steht mit Przibrams Ausführungen im Einklang, nicht aber mit der Annahme eines massgebenden Einflusses der unverletzten Nervenverbindung für die typische Ausbildung der Asymmetrie: nach dieser wäre ja bei doppelter Nervenunterbrechung noch weniger ein harmonisches Resultat als bei einfacher zu erwarten.

Eine andere Untersuchung an Krebsscheren führt den Autor zur Annahme atavistischer Regeneration.

E. Schultz macht auf eine vergessene Beobachtung von Kessler aufmerksam, nach welcher bei Astacus pachypus die nach Verletzung neu gewachsenen Scheren nicht die normale Form angenommen haben, sondern sich nach einem anderen Typus entwickelten, und zwar nach dem Typus der Scheren des Astacus leptodactylus? Nach Kesslers Meinung liegt die Ursache dieser sonderbaren Erscheinung darin, dass die Art Astacus pachypus einst von Astacus leptodactylus entstand, sich gleichsam abzweigte infolge des Einflusses besonderer Lebensbedingungen, aber noch die Tendenz unter gewissen Umständen zur früheren Form zurückzukehren behielt (Atavismus). Ohne die Beobachtung Kesslers zu kennen, fiel es Skorikow auf, dass nicht nur die Scheren von A. pachypus, sondern auch von A. fluviatilis, A. colchicus und A. Kessleri nach dem Typus von A. leptodactylus regenerierten, was er auf Grund seiner Ansicht über das gegenseitige Stammverhältnis der Astaciden als Atavismus zu deuten sich veranlasst sah. Da E. Schultz schon früher die Möglichkeit von Atavis-

mus bei Regeneration vertrat, überhaupt wiederholt die Abhängigkeit der Regeneration vom biogenetischen Grundgesetz zu beweisen Gelegenheit hatte, untersuchte er Skorikows Material an missbildeten Astaciden und fand folgendes:

Das Charakteristische der regenerierten Scheren der genannten Arten ist, dass sie alle sich dem Typus von A. leptodactylus nähern. Die regenerierten Scheren zweier Arten: A. fluviatilis, besonders aber A. pachypus, sind denen von A. leptodactylus zum Verwechseln ähnlich; wir hätten es hier also mit einem reinen Atavismus zu tun. Die regenerierte Schere von A. colchicus hat Merkmale der regenerierenden Art und könnte nicht mit der Schere von A. leptodactylus direkt verwechselt werden. Wir haben hier entweder keinen reinen Rückschlag, d. h. einen Atavismus mit Beimengung von Charakterzügen der regenerierenden Art, oder einen reinen Rückschlag zu einer stehenden Übergangsart. Die regenerierte Schere von A. Kessleri endlich scheint fast nur die Schmalheit und geringere Dicke mit A. leptodactylus gemein zu haben; die Ausbuchtung fehlt auch A. Kessleri selbst.

In jedem einzelnen Falle ist das Resultat der Regeneration keine willkürliche Mischung von Merkmalen, sondern ein ganz bestimmtes, konstantes System. Es ist theoretisch wichtig, dass die Regeneration aller Scheren immer für jede Art ein ganz typisches Gebilde gibt mit festen Artmerkmalen. Dieses konnte besonders an den sehr zahlreich zur Verfügung stehenden Exemplaren von A. fluviatilis konstatiert werden, wo alle regenerierten Scheren ganz feste Artmerkmale trugen und auch die Messungen so beständige Grössenverhältnisse zeigten, wie es eben für die Astacidenarten gilt.

Im Anschlusse an die demnächst erscheinende Arbeit Skorikows, in der er die gegenseitigen verwandtschaftlichen Beziehungen der Flusskrebse auf Grund der geographischen Verbreitung und anderer Merkmale auseinandersetzt, müssen wir A. leptodactylus var. colchica als die Stammform aller russischen Flusskrebse ansehen; darauf könnte die Regeneration der Schere nach dem Typus von A. leptodactylus mit Recht als ein Atavismus gedeutet werden. Die nächstälteste Form ist nach Skorikow A. pachypus. Bei Regeneration der Schere finden wir bei diesem Krebse unter allen den Typus von A. leptodactylus am reinsten wieder, und zwar regeneriert die Schere nicht nach dem Typus der jüngeren Varietät, sondern nach der älteren — var. colchica, d. h. die Schere ist nicht säbelförmig nach innen gebogen. A. colchicus bildet einen Seitenzweig, der immerhin noch ziemlich alt ist. Bei Regeneration bekommen wir eine Schere von gemischtem Typus. A. fluviatilis ist nach Ansicht Skorikows

sehr alt und von einer noch älteren Art vom Typus von leptodactylus var. colchica abgezweigt. Wir erhalten eine ziemlich typische Schere von A. leptodactilus. A. Kessleri endlich ist nach Ansicht Skorikows viel jünger und seine Schere ergibt bei Regeneration keinen so typischen Atavismus.

Dieses alles gibt eine Illustration zu der schon a priori sehr wahrscheinlichen Regel, wonach ein Atavismus um so reiner hervortreten muss, je näher die Art, bei der der Atavismus auftritt, zu der Form, zu welcher hin der Rückschlag geschieht, steht.

Von Ch. Zeleny wurde ein Vergleich angestellt zwischen dem Mass der Regeneration und der Häutung an zwei Serien von Flusskrebsen mit verschiedenem Verletzungsgrad. Der einen Serie wurde nur die rechte Schere entfernt. Bei der anderen Serie wurden beide Scheren und die beiden letzten Paare der Schreitfüsse entfernt. Es wurde gefunden, dass das Mass der Regeneration jeder Schere in den Serien mit grösseren Verletzungen grösser war, als bei Entfernung einer einzelnen Schere in den Serien mit kleineren Verletzungen. Ebenso ist die Zahl der Häutungen bei den Tieren der ersten Serie grösser als bei denen der letzteren.

In ähnlicher Weise wie Hans Przibram die Untersuchungen über die Regeneration des dritten Maxillipedes bei Krabben angestellt hatte, untersuchte Biberhofer die Regeneration derselben Gliedmasse bei Astacus fluviatilis. Bei den Krabben hatte sich gezeigt, dass die Zwischenstadien der Regeneration einem Schreitfuss ähnlich waren. Bei Astacus, als der niedriger stehenden Gattung, war anzunehmen, dass die einzelnen Regenerationsstufen eine noch grössere Ähnlichkeit mit der Entwickelung des Schreitfusses aufweisen würden. Dies hat sich auch durch die Untersuchung bestätigt. Die Operation bestand in der totalen Exstirpierung des dritten linken Maxillipedes samt Epi-, Basi- und Coxopodit mit Kiemenanhang. Das Ergebnis war in sieben Fällen die vollständige Regeneration des dritten Maxillipedes samt Kiemenanhang nach vollständiger Exstirpation. Infolge der phylogenetisch niedrigeren Stellung der Gattung Astacus gleichen die einzelnen Durchgangsstadien der Entwickelung in noch viel höherem Masse den Schreitbeinen, als dies bei den Krabben beobachtet war.

Die am Mehlkäfer von Tornier (1901) angestellten Versuche ergaben zwar als Resultat die Regenerationsfähigkeit der Fühler, es war aber nicht ganz sicher, ob die ganzen Fühler regeneriert werden können, da Tornier bei seinen Versuchen die Fühler weggeschnitten und nicht exstirpiert hatte. Um dies festzustellen, unternahm Werber die Exstir-

pation des ganzen Fühlers. Da es aber in technischer Hinsicht schwer ist, den sehr kleinen Fühler gänzlich zu entfernen, schnitt er an den zu diesem Versuche verwendeten Larven rechts ein Stück des Kopfes mit dem Fühler und dem Auge ab. Somit war nun der rechte Fühler und das rechte Auge exstirpiert. Der Versuch, der leider bloss an einer verhältnismässig sehr geringen Anzahl von Objekten gelang, ergab als Resultat die Regeneration des ganzen Fühlers und des Auges.

Bordage fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Autotomie bei Arthropoden in folgenden Sätzen zusammen:

I. Die Phänomene der Autotomie sind bei den Phasmiden sehr ausgesprochen, vor allem bei den Larven nach der dritten Häutung. Sie sind viel weniger deutlich bei den zwei anderen Familien der pentameren Orthopteren: den Mantiden und Blattiden. Das kommt daher, dass bei den Phasmiden die Naht zwischen Trochanter und Femur vollkommen ist und kein Muskel vom Trochanter zum Femur zieht. Daraus ergibt sich ein Locus minoris resistentiae, ausserordentlich geeignet zur spontanen Amputation.

II. Nach der Autotomie zeigen sich die Regenerationserscheinungen bei den pentameren Orthopteren sehr deutlich. Das in der Entwickelung begriffene junge Glied bleibt unter der Narbe verborgen bis zum Moment der Häutung, die der Verstümmlung folgt. Es ist aufgerollt oder der Länge nach zusammengepresst, dergestalt, dass es die koxale Höhlung des übrig gebliebenen Stummels ausfüllt; diese Höhlung wurde durch die Histolyse der weichen Teile, welche sie vor der Verstümmlung ausfüllten, fast leer. Das regenerierte Glied zeigt bestimmte eigentümliche Eigenschaften, deren wichtigste die Tetramerie des Tarsus ist; diese Regel hat nur wenige Ausnahmen. Die Tetramerie des Tarsus ist also das Wiedererscheinen eines vormaligen morphologischen Typus.

III. Die Regenerationserscheinungen zeigen sich auch nach experimentellen Resektionen, vorausgesetzt, dass sie an bestimmten Stellen der Glieder der erwähnten Arthropoden gemacht werden. Das in Regeneration begriffene Glied bleibt aufgerollt unter der Narbe verborgen bis zu der nach der Verstümmlung vor sich gehenden Häutung. Auch das regenerierte Glied zeigt Tetramerie des Tarsus.

IV. Der histologische Prozess der Regeneration ist derselbe für die Vertreter der drei pentameren Orthopteren-Familien. Eine Hypodermschicht im Zusammenhang mit dem Hypoderm der Wand des Stummels kleidet die Innenfläche der Narbe aus. Zu derselben Zeit, in der sich bestimmte Strukturveränderungen zeigen, erfährt das Hypoderm eine Abschnürung, die es von der Narbe trennt. Dann steigt es zur oberen Partie der koxalen

Höhlung und bildet durch Ausstülpung eine Papille, welche die erste Anlage des Ersatzgliedes darstellt. Diese Papille wächst und rollt oder wickelt sich in sich selbst. Muskuläre Neubildungen erscheinen im Innern der Papille; sie scheinen aus einem Gewebe mesenchymatösen Aussehens hervorzugehen. Man bemerkt alle Übergänge von strahlenförmigen und anastomosierenden Zellen dieses Gewebes zu den sehr zahlreichen Wanderzellen (amibocytes) in der Höhlung des Gliedes. Es finden sich nebeneinander die Erscheinungen der Histolyse und Histogenese; erstere haben den Zweck, die alten Muskeln des Stummels verschwinden zu lassen, die dann durch die Histogenese wieder aufgebaut werden. Die Regenerationserscheinungen beschränken sich indessen nicht auf eine blosse Knospenbildung; es kommt zu einer mehr oder weniger vollständigen Umgestaltung oder Umbildung der zurückgebliebenen Teile nach der Verstümmelung.

Die grössere oder geringere Dicke und Elastizität der Narbe, welche die Wunde schliesst, bestimmt die Art des Wachstums des Ersatzgliedes in verschiedener Weise.

V. Die Experimente, die an den erwähnten pentameren Orthopteren angestellt wurden, ergaben eine Beziehung zwischen der Häufigkeit der Selbstverstümmlung und der Regenerationskraft.

VI. Das Problem der Regeneration ist so ausgedehnt, es bietet derartig verschiedene Erscheinungen, dass es bei dem heutigen Stand unserer Kenntnisse unmöglich sein würde, irgend eine Theorie aufzustellen oder auch nur anzudeuten.

Nach Paul Friedrichs Untersuchungen vollzieht sich die Regeneration bei den Spinnen in dem Zeitraum zwischen zwei Häutungen langsam unter der Haut, ohne dass während dieser Zeit äusserlich etwas bemerkbar ist. Erst nach der nächsten Häutung ist das regenerierte Bein auf einmal in seiner ganzen Länge sichtbar. Hieraus geht hervor, dass das regenerierende Bein notgedrungen spiralig wachsen muss.

Je jünger das Tier ist, desto widerstandsfähiger ist es gegen äussere Einflüsse, und desto grösser ist seine Regenerationskraft. Nächst dem Alter der Tiere ist die Ernährung von grossem Einfluss auf die Regeneration. Durch reichliche Nahrungszufuhr kann man die Häutung, mithin auch die Regeneration beschleunigen und umgekehrt. Bei schlechter Fütterung findet zwar noch Häutung, aber keine Regeneration mehr statt.

Die Landspinnen haben eine ausgesprochene Neigung zur Autotomie, indem sie bei Gefahr ein Bein an einer präformierten Stelle abwerfen. Nach Friedrich sind folgende zweckmässige Einrichtungen getroffen worden, um die Autotomie zu ermöglichen:

1. am Trochanter hat sich die präformierte Stelle im Panzer gebildet;
2. es ist ein die Autotomie auslösender Reflexapparat angelegt worden;
3. der Strecker des Femur, der durch den Trochanter tritt, ist, da seine Insertionsstelle aus Raummangel nicht distalwärts verschoben werden konnte, auf das äusserste reduziert worden, um bei der Autotomie möglichst wenig Widerstand zu leisten;
4. an der Unterseite des Trochanter hat sich der Chitinfortsatz gebildet, der weit ins Innere des Beines vorspringt und die Weichteile bei der Autotomie durchschneidet. Er ist ad hoc geschaffen, denn er fehlt den nicht autotomierenden Wasserspinnen;
5. der Beuger des Femur hat sich die Fähigkeit angeeignet, im Augenblick der Autotomie als Brechmuskel zu wirken, indem er bei seiner Kontraktion, sobald das Bein fixiert ist, die Unterseite des Trochanter der Oberseite nähert und dadurch mit Hilfe des Chitinvorsprunges die Weichteile zerschneidet.

Diese Tatsachen und der Umstand, dass Wasserspinnen die Fähigkeit der Regeneration und Autotomie fehlt, veranlassen Friedrich, für Weismanns Anschauungen über Regeneration einzutreten. Ich komme darauf an anderer Stelle zurück.

d) Regeneration, Superregeneration und Transplantation von Körperteilen bei Wirbeltieren.

Über die Regenerationsfähigkeit des Schwanzendes bei der Knochenfischgruppe der Syngnathiden (Seenadeln) ermittelte Duncker folgendes:

Syngnathiden mit Schwanzflosse (Siphonostoma, Syngnathus, Dorichthys) besitzen die Fähigkeit, an Stelle des verloren gegangenen Schwanzabschnitts ein Urostyl und eine Schwanzflosse zu regenerieren (Heteromorphose).

Es regeneriert zuerst eine embryonale Flosse; das Urostyl tritt gleichzeitig mit den definitiven Flossenstrahlen auf. Die regenerierte Schwanzflosse hat häufig mehr Strahlen als die ursprüngliche.

Die Regeneration findet sowohl bei Verletzungen innerhalb eines Ringsegmentes als auch bei solchen an der Grenze zwischen zwei Ringen statt; die Richtung der Flossenbasis wird dabei durch den sagittalen Durchmesser der durch die Verletzung freigelegten Wirbelfläche bestimmt.

Analogien zur Regeneration des Eidechsenschwanzes bestehen in der Eigenbeweglichkeit des abgetrennten Stückes und in der Möglichkeit von Doppelbildungen. Dagegen kommt Autotomie des Schwanzes bei Syngnathiden nicht vor.

G. Duncker hat auch Versuche über die Regenerationsfähigkeit der Schwanzflosse bei Mugil vorgenommen. Es ergab sich dabei, dass Regeneration von normalem Flossengewebe zur typischen Form unabhängig von der Schnittrichtung, jedoch nur so lange stattfindet, als Stümpfe von Flossenstrahlen erhalten bleiben, ferner, dass die Regeneration von Flossenstrahlen in der Art ihrer embryonalen Neubildung verläuft und von den Strahlenstümpfen ausgeht, so dass Änderungen der Strahlzahl durch Regeneration nicht bewirkt werden.

O. Levy stellte Versuche über die Entwickelungsmechanik einiger Organe bei Triton taeniatus im Stadium der Medullarplatte und des eben geschlossenen Medullarrohres an. Unter den Versuchsmethoden wählte er die Durchschnürung des Keimes oder Abschnürung kleiner Teile mit einem Frauenhaar.

Bei Versuchen über die Entwickelungsmechanik des Auges wurde einer Neurula ein kleines vorderes Stück abgeschnürt. Nach 16 Tagen hatte sich der Embryo zu einem sehr lebhaft beweglichen Individuum entwickelt, das sich durch ein der Stirn aufsitzendes Zyklopenauge auszeichnete. Das Zyklopenauge ist aus zwei Einheiten zusammengesetzt, was auf einem mittleren Schnitt ohne weiteres zu ersehen ist. Zwei Linsen liegen je in einem unvollkommen gebildeten Augenbecher.

Die Entstehung dieses Doppelauges erklärt sich so: Durch frontale Durchschnürung wurde das Material des Vorderhirns, eines Stückes des Zwischenhirns und die beiden vorderen Hälften der primären Augenblasen entfernt. Beim Wundverschluss wurden die noch vorhandenen halben Hohlkugeln nach vorn geschoben und dabei um eine vertikale Achse etwa um 90° so gedreht, dass die offenen Seiten der beiden Schalen einander zugekehrt wurden.

Jede der beiden halben primären Augenblasen muss sich nun jede für sich eingestülpt haben.

Also nichts von einer Fusion, nichts von einer Konkreszenz, einer wesentlichen gegenseitigen Beeinflussung. Das Augenbläschen zeigt Selbstregulation im hohen Grade. Korrelative Regulation dagegen finden wir beispielsweise bei der Leberanlage. Treffen zwei Leberanlagen zusammen, so können sie nach Born zu einem einheitlichen Organ verschmelzen; sie bilden, soweit sich aus Borns Beschreibung entnehmen lässt, eine Fusion oder mindestens eine Konkreszenz.

Bei einem anderen Versuche wurde bei einer Neurula mit sich verengender vorderer Medullarrinne ein kleines vorderes Stück abgeschnürt. An dem hinteren Teilstück fand sich nachher ein von der Haut bekleideter Lappen und in ihm, wie die Schnitte lehrten, ein Hirnteil mit einem

Augenrudiment. Dieses Gebilde liegt eingebettet in lockeres Bindegewebe und hängt nirgends mit der Medulla des Embryo oder mit irgend einem anderen Organe zusammen.

Das Rudiment des „Augenbechers" selbst ist ohne Höhlung, aber histologisch ziemlich gut differenziert.

Bei diesem Experiment war also ein Stück der Medullarplatte, das einem Stück des Zwischenhirnes entsprach, mit der noch unsichtbaren Anlage eines Auges abgeschnürt worden, blieb aber an der Mundfläche hängen und heilte ein. Das Auge begann sich zu bilden und lieferte eine gut ausgebildete Retina, aber ohne Pigmentblatt; auch der Augenblasenstiel fehlte. Wir können hieraus mit Wahrscheinlichkeit einen wichtigen Schluss ziehen. Die histologische Differenzierung eines Teiles der Augenanlage zum Pigmentblatt ist an gewisse Bedingungen der Formbildung geknüpft, an die, wenn auch unvollständige, Bildung der Doppelwand des Augenbechers, während die Ausgestaltung des Retinalblattes im wesentlichen davon unabhängig ist.

Wir haben es daher sehr wahrscheinlich bei der Differenzierung des Pigmentblattes mit abhängiger Differenzierung, bei der des Retinalblattes mit Selbstdifferenzierung (W. Roux) zu tun.

Bei Versuchen über die Entwickelungsmechanik des Herzens sollte der Zellenkomplex, aus welchem die Herzanlage hervorgeht, verletzt werden, um erstens zu erkennen, in welchem Entwickelungsstadium diese Zellen für die Bildung des Herzens fest determiniert werden, ob erst in dem Augenblick, wo die Anlage sichtbar wird oder schon früher. Es sollte weiterhin der Zellenkomplex ganz eliminiert werden, um festzustellen, ob andere Zellen an seiner Stelle regulierend die Bildung des Herzens übernehmen würden. Ferner sollte eine möglichst bestimmt lokalisierte Verletzung dieser noch nicht sichtbaren Anlage erzielt werden. Das Ergebnis dieser Versuche kann hier nur im allgemeinen mitgeteilt werden.

Aus drei Fällen, in welchen sich bei Verletzung der Gegend der späteren Herzanlage ein mehr oder weniger verkümmertes Herz entwickelte, kann geschlossen werden, dass die Determinierung des Zellkomplexes wahrscheinlich schon früh, spätestens im Stadium der Neurula mit offener Medullarrinne stattgefunden hat. Die Versuche ergaben, dass sich Ventrikel und Vorhof entwickeln können nach Abtrennung des für den Bulbus bestimmten Abschnittes, und dass sich Bulbus und Ventrikel (wenn auch nicht gegeneinander abgesetzt) bilden bei Fehlen des Vorhofes. Wir haben hier also eine ziemlich weitgehende Unabhängigkeit der einzelnen Herzabschnitte in ihrer Entwickelung vor uns. Das Selbstregulationsvermögen ist dagegen nach diesen Versuchen

nur äusserst gering. Spemann hat bei einigen Doppelbildungen, die er durch mediane Einschnürung am Schlusse der Gastrulation erzeugte, Verdoppelung des Herzens beobachtet. Vielleicht deutet diese Tatsache auf ein bedeutenderes Selbstregulationsvermögen der Herzanlage (wenn eine solche zur Zeit des Eingriffes schon bestand) in früheren Stadien. Korrelatives Regulationsvermögen besitzt hingegen sogar noch die als Schlauch ausgebildete Herzanlage, wenigstens bei Rana.

In bezug auf das Gehörorgan wurde experimentell die Frage geprüft, ob Ganglion acusticum und Gehörorgan bei ihrer Entwickelung in kausalen Beziehungen stehen. Ganz einwandfrei konnte die Frage nicht beantwortet werden, weil möglicherweise bei diesem Experiment — Abschnürung der Anlage des Kopfes mit dem Gehirn bei einer Neurula — ein kleiner Rest der Zellen der nervösen Anlage erhalten blieb. Der Versuch ist indessen mit grösster Wahrscheinlichkeit so zu deuten: Das Gehörorgan blieb rudimentär, weil seine epitheliale Anlage verletzt wurde. Die eventuell vorhandenen Zellen des Ganglion acusticum sind so spärlich, dass ihnen nur schwer eine differenzierende Wirkung zuerkannt werden kann.

Weiter sollte die Frage geprüft werden: Ist die Entwickelung des Gehörorganes abhängig von seinen Lagebeziehungen zu den anderen Organen, etwa so, dass z. B. die Bildung der Bogengänge zu den Körperachsen in Beziehung stehen? Um dieser Frage näher zu treten, wurde versucht, beim Abschnüren die virtuelle Anlage des Gehörorgans zu verlagern. Dies gelang so, dass ein zwar schief stehendes, aber annähernd normales Gehörorgan sich bildete.

Wenn es hiernach sehr wahrscheinlich ist, dass das Gehörorgan unabhängig von der Bildung des Ganglion acusticum sich entwickelt und unabhängig von seiner Lage zu den anderen Organen und zu den Achsen des Körpers, dann kann man wohl mit einiger Sicherheit ein Selbstdifferenzierungsvermögen des Gehörorgans annehmen. Bezüglich des Regulationsvermögens der Anlage des Gehörorgans konnte an einer Reihe von Versuchen nachgewiesen werden, dass es nur äusserst gering ist. Verletzungen der Anlage werden nicht wieder voll ausgeglichen.

Levi hat ferner das Regulationsvermögen der Riechanlage geprüft und gefunden, dass ein solches in gewissen Grenzen wohl vorhanden ist. Es werden nach Verletzung der Anlage kleine typisch gebaute Riechgruben gebildet. Nach bedeutenderer Verletzung bildet sich nur ein solider Zellenknoten, der innen der Epidermis anklebt. Bei völliger Entfernung der Anlage tritt eine Re- oder Postgeneration nicht ein.

Sodann wurden Versuche über das Regulationsvermögen der Hirnanlage angestellt, von denen einer nach asymmetrischer Verletzung folgendes Ergebnis hatte: Das Telencephalon fehlte ganz. Von den Hauptgebilden des Hirns waren Diencephalon, Metencephalon, Rhombencephalon vorhanden. Die Paraphysis fehlte. Das Diencephalon zeigte rostral die Einstülpungsstelle des Plexus chorioideus medius und war ganz symmetrisch gebaut. Der basale Hirnabschnitt hat wie das übrige Diencephalon kein Anzeichen einer Asymmetrie. Das Resultat dieses Versuches ist also die Feststellung eines gewissen Regulationsvermögens der Hirnanlage.

Endlich lieferte Levy einen Beitrag zur Entwickelungsmechanik der Pigmentzeichnung der Haut. Er hatte sich die Aufgabe gestellt, die Beziehung zwischen den Seitenlinien einschliesslich der Äste des Nervus lateralis vagi und der eigenartigen Zeichnung bei Triton zu prüfen. Er schnürte daher in frühen Stadien bei noch offener Medullarrinne oder eben geschlossenem Rohr, wo das Seitenorgan von seiner Ursprungsstelle am Kopf auswächst, den Kopfteil des Keimes ab. Es entwickelte sich in zahlreichen Fällen ein hinterer Teilembryo, dem die Seitenorgane einschliesslich der Äste des Ramus lateralis nervi vagi fehlten. Die Pigmentierung dieser Objekte war geringer als die der normalen.

Das kann nicht durch die Zirkulation bedingt sein, wie in Loebs Versuchen. Denn in einem Falle war die Pigmentierung gut, ein Herz aber fehlt. Die Störung in der normalen Pigmentierung muss zurückgeführt werden auf unbekannte Veränderungen der Entwickelungsbedingungen, die mit dem Eingriff verbunden sind. Wahrscheinlich handelt es sich um osmotische Prozesse.

Ähnliche Verletzungsversuche an jungen Embryonen von Rana esculenta machte E. T. Bell, um den Einfluss zu studieren, welchen die Entfernung einer Hirnhälfte auf die Entwickelung des Nervus opticus der unverletzten Seite ausübt. Das zurückgelassene Hirn entwickelt sich allem Anschein nach normal weiter, während der Defekt von den Wundrändern her teilweise regeneriert wird. Die regenerierte Hirnseite kann zwei Drittel der normalen erreichen. In 14 erfolgreich operierten Fällen entwickelte sich bloss auf der unverletzten Seite ein Auge. An zwei Embryonen entwickelte sich auf der operierten Seite eine Retina als integrierender Bestandteil der Hirnwandung. Bei einem Embryo wurden auf der nicht operierten Seite, vielleicht durch Verletzung der Augenblase und Nekrose des Optikusstieles, zwei Augen erzeugt, während auf der operierten Seite eine Retina sich in der Hirnwand entwickelt hatte.

In einem Auge der nicht operierten Seite war von der freien Kante des Augenbechers eine Linse gebildet worden.

G. Levi beobachtete nach Verletzung der Urogenitalanlage mit einer glühenden Nadel bei Bufolarven Regeneration des Wolffschen Ganges der Urniere.

In einigen Fällen hatte die regenerierte Genitalanlage ein normales Aussehen; öfter aber finden Verwachsungen zwischen derselben und benachbarten Organen (z. B. mit der hinteren Hohlvene) statt. Von Interesse war der Befund vereinzelter Keimzellen in abnormer Lage, der auf eine Auswanderung von Keimzellen, oder auch auf Differenzierung von Keimzellen aus scheinbar somatischen Elementen zurückgeführt werden kann.

In Bestätigung der wesentlichsten Beobachtungen von Barfurth über die Regeneration der Hinterextremitäten bei Froschlarven teilt A. Bauer über seine Versuche darüber folgendes mit:

1. Je jünger die Kaulquappe ist, um so leichter ist die Regeneration; je mehr sie sich dem Zeitpunkt nähert, wo sie zum Frosch wird, um so geringer wird die Regenerationsfähigkeit.

2. Die Regeneration ist um so schneller und vollkommener, je weiter distal die Amputation der Extremität stattfand.

3. Der Amputation eines nach vorhergegangener Amputation regenerierten Stückes kann eine neue Regeneration folgen.

4. Bei den Kaulquappen spricht der Zeitpunkt der Geburt, unabhängig vom Sitz und der Zahl der Amputationen, unabhängig vom Alter der operierten Tiere, der Temperatur des Mediums. in dem sie leben, eine beträchtliche Rolle bei den Regenerationserscheinungen. Bei den jungen Larven des April und Mai ist die Regenerationsfähigkeit viel grösser und dauernder als bei den Junilarven; eine Verminderung der biogenetischen Kräfte des gesamten Gewebes zeigt sich bei ihnen durch die Verlangsamung oder den Stillstand ihrer Entwickelung. In dieser Hinsicht scheint ihre Regenerationsfähigkeit eine Funktion ihrer Entwickelungsfähigkeit zu sein.

H. Braus hat seine schöne Transplantationsmethode verwertet zu einer Studie über die Entwickelung peripherer Nerven. Junge Knospen vorderer Extremitäten bei Amphibienlarven (Bombinator) werden bei den Versuchen exstirpiert und neben die hintere Gliedmassenanlage einer gleichalterigen Larve oder auch an eine andere Stelle verpflanzt. Auch in ihnen bildeten sich Nerven, und zwar an Stellen, welche weitab von allen Extremitätennerven und unerreicht von solchen lagen.

Bei den Versuchen wurde die Beobachtung gemacht, dass die implantierte Gliedmasse nicht die einzige überzählige Gliedmasse blieb, sondern dass durch Verdoppelung eine zweite überzählige Extremität entstand,

wie sie von Barfurth und Tornier experimentell hervorgerufen wurde. Diese durch „Superregeneration" (Barfurth) erzeugte Gliedmasse wird von Braus als „akzessorisches" Glied bezeichnet. Diese akzessorische Gliedmasse nun bildet alle Organe, Skelett, Muskeln, Gefässe, besass aber in keinem der erzielten Fälle ein Nervensystem!

Es haben also Gliedmassenknospen, welche einmal mit der Umgebung und besonders dem Rückenmark in normaler Verbindung gestanden haben, die Fähigkeit, selbständig Nerven zur Ausbildung zu bringen, auch wenn zur Zeit der Implantation eine Nervendifferenzierung noch nicht wahrnehmbar war. Andererseits zeigt das Verhalten der akzessorischen Gliedmassen, dass Blasteme, welche niemals in normaler Verbindung mit den ihnen zugehörigen Teilen des Zentralnervensystems gestanden haben, bei Bombinatorlarven nicht imstande sind, Nerven autogen zu produzieren, Aus diesen Beobachtungen zieht Braus den Schluss, dass schon zur Zeit der Transplantation, ehe also Nerven sichtbar differenziert sind, Verbindungen — Protoplasmabrücken — zwischen spezifischen Teilen des Zentralnervensystems und dem Blastem der zugehörigen Gliedmasse vorhanden sein müssen, und dass von deren Vorhandensein die spätere Entfaltung eines typischen Nervensystems abhängig ist. Nach Braus erschöpfen also die Zellenausläufer- und die Zellenkettenhypothese das Nervenproblem nicht, sondern er postuliert, wie oben ausgeführt wurde, frühe Protoplasmaverbindungen zwischen Ganglienzellen und Endorgan (Muskeln) als Grundlagen für die Ausbildung später sichtbar werdender Nervenfasern.

Auch Banchi, dessen Untersuchungen nach Braus' Mitteilungen auf denjenigen von Braus fussen (Anat. Anz. 28. Bd. 1906, S. 365ff.), hat seine Beobachtungen über die Entwickelung transplantierter Gliedmassen an abnormen Körperstellen bei Bufo vulgaris mitgeteilt.

G. Tornier hat, wie schon im vorigen Jahre (1904, S. 518) berichtet wurde, bei den Larven von Pelobates fuscus überzählige Gliedmassen durch zweckmässige Verletzung (Durchschneiden) der Beckenanlage hervorgerufen. Es spielen sich darauf folgende Vorgänge ab:

Die abgeschnittene obere Kappe jeder derartig durchschnittenen Beckenanlage hat stets das Bestreben, aus ihrer Wundfläche ein ganzes überzähliges Becken mit zugehörigen zwei Hintergliedmassen regenerell [1]) auszubilden, wobei die überzähligen Gliedmassen das Bestreben haben, voneinander frei zu bleiben, aber ein normgleiches Symmetrieverhältnis miteinander einzugehen, d. h. sie werden die rechte und linke Hintergliedmasse zu dem überzähligen Becken, an dem sie sitzen. Der untere Becken-

1) Statt der von mir angewandten Bezeichnung „regenerativ" bildet G. Tornier die Wörter „regenerell" und „regeneral".

abschnitt dagegen erzeugt aus seiner Wundfläche stets nur den ihm verloren gegangenen Beckenabschnitt wieder, d. h. eine neue Kappe, welche dann erst später aus sich heraus den zugehörigen einfachen Darmbeinflügel zur Entwickelung bringt.

Aus der Tatsache, dass das überzählige Becken stets kleiner als ein echtes ist, leitet G. Tornier folgendes Gesetz ab: Die Massengrösse des aus einem oberen Beckenkörperabschnitt voll erwachsenen Regenerats ist direkt proportional der Flächengrösse der Wundfläche, die an jenem Abschnitt vorhanden ist. Auch dürfte dieser Satz sehr wahrscheinlich als allgemeines Regeneralgesetz in folgender Fassung Geltung haben: Die Massengrösse eines Regenerats, wenn es nicht sekundär in der Ausbildung gehemmt wird, ist direkt proportional der Flächengrösse der Wundfläche, aus welcher es entsteht.

e) Regeneration der Gewebe, Hypertrophie, Metaplasie, Transplantation, Entstehung der Geschwülste.

Beim Wachstum, wie bei der Regeneration spielen bekanntlich gewisse zellproliferatorische Zentren oder Schichten eine wesentliche Rolle, deren genauere Lokalisation in den verschiedenen epithelialen Organen der zu früh verstorbene A. Schaper in Gemeinschaft mit C. Cohen vorgenommen hat. Solche Wachstumszonen sind in der Keimschicht geschichteter Epithelien, in der „Indifferenzzone" am Äquator der Linse, in der Tiefe der Darmkrypten, in den tubulösen Drüsen (Schaltstück? A. Schaper), bei den Haar- und Zahnanlagen, im Auge (fötale Augenspalte? A. Schaper), in der Übergangszone des Cortischen Organs, in dem membranösen Teil des Schneckenganges, in der Deckplatte des Rückenmarks, in den indifferenten „Ependymkeilen" des Kleinhirns (A. Schaper) etc. nachgewiesen und sie sind es, die bei einem nötig werdenden Ersatz die Rolle von Regenerationszentren spielen.

Die höher differenzierten Elemente vieler Organe haben im Laufe der Entwickelung ihre Proliferationstätigkeit eingestellt und beteiligen sich unter normalen Verhältnissen am Wachstum des betreffenden Organs nicht weiter, haben auch ihre Fähigkeit zur Teilung dauernd und unter allen Umständen eingebüsst. Von einigen Zellen können wir dies auf Grund unserer heutigen Erfahrungen mit ziemlicher Sicherheit behaupten; dahin gehören z. B. die Ganglienzellen und höher differenzierten Sinneszellen usw. Von diesen wird daher niemals ein regeneratorischer Prozess durch Zellteilung ausgehen können. Von anderen Zellen jedoch wissen wir, dass, trotzdem sie im normalen Zustand des betreffenden Organs am Ende der Wachstumsperiode so gut wie niemals mehr Teilungserscheinungen

zeigen, sie sich dennoch bei Substanzverlusten oder sonstigen krankhaften Prozessen durch karyokinetische Vermehrung sehr lebhaft an dem Regenerationsprozesse beteiligen. Dies gilt besonders für gewisse Drüsenzellen, wie Leber- und Nierenepithelien, Ponfick, Ribbert u. a. In solchen Fällen müssen wir annehmen, dass die im Laufe ihrer primären Entwickelung bereits „stabil" gewordenen Zellkomplexe durch die infolge des Substanzverlustes gesetzten abnormen äusseren Bedingungen (Störung der chemischen oder physikalischen Korrelationen) von neuem zu proliferatorischer Tätigkeit angeregt werden.

In anderen relativ niedrig differenzierten Geweben (Bindegewebe und einschichtige Epithelien) behalten sämtliche Zellen die Fähigkeit ihr Teilungsvermögen wieder zu erwecken.

So sehen wir bei regeneratorischen Prozessen beispielsweise aus den fiixen Bindegewebszellen durch Wiedereintritt mitotischer Teilung die sogenannten Fibroblasten (Maximow) hervorgehen, die zu den Mutterzellen des neuen Gewebes werden. Bei derartigen Geweben, die also, wie schon erwähnt, gleichzeitig auch durch ein diffus interstitielles Wachstum gekennzeichnet sind, kann somit Regeneration an jedem beliebigen Ort einsetzen. Überall findet sich das geeignete Zellmaterial, welches durch den Reiz des Substanzverlustes zu neuer proliferatorischer Tätigkeit angeregt werden kann.

Es liegt also die Annahme nahe, dass in solchen Organen die regeneratorischen Zellgruppen identisch sind mit unseren Wachstumsherden und dass somit die Erhaltung derselben auch über die normale Wachstumsperiode eines Organs hinaus noch von Bedeutung bleibt für die Ermöglichung etwaiger reparatorischer Prozesse. Beispiele dafür bieten die Knochen (Periost) und die Epidermis (Keimschicht).

Bei regenerativen Prozessen in den Drüsen können auch die sekretorischen Elemente wieder in den kinetischen Zustand übergeführt werden und sich an der Deckung des Defektes beteiligen; daneben kommt es zu einer lebhaften Neubildung von seiten der Epithelien der Ausführungsgänge. Im Rückenmark niederer Wirbeltiere behalten die Ependymzellen ihre zellproliferatorische Fähigkeit, die zur mehr oder weniger vollkommenen Regeneration des Schwanzendes führen kann.

Endlich ist zu beachten, dass auch für pathologische Wachstumserscheinungen die zellproliferatorischen Zentren ihre Bedeutung haben, z. B. als Prädilektionsorte für dle Entstehung der Geschwülste heranzuziehen sind.

Für die Wirbeltiere waren bis jetzt zwei Arten der Regeneration der Geschlechtsprodukte bekannt, die unvermittelt, ohne Übergänge vorzu-

kommen schienen. Seit langem ist für die Spermatogenese der durch von la Valette St. George am besten durchforschte Regenerationsmodus bekannt: in den Hodenschläuchen der Knochenfische, der Reptilien, Vögel und Säugetiere bleiben Keimzellen, „Spermatogonien", bis zur nächsten Brunst untätig liegen, um dann nach Entleerung der fertigen Samenfäden die Neubildung einzuleiten. Bei den Rochen und Haien entdeckte Semper den zweiten Regenerationsmodus: die alten Hodenabteilungen, Schläuche oder Ampullen gehen nach Entleerung der reifen Samenfäden zugrunde; die Neubildung geht von einer bestimmten Stelle, der Vorkeimfalte, in der Weise aus, dass zuerst ganz neue Schläuche oder Ampullen gebildet werden, deren Geschlechtsstoffe ohne Rest für die nächste Brunst bestimmt sind.

Die Amphibien nehmen insofern eine eigentümliche Stellung ein, als nach den bisherigen Anschauungen die Batrachia anura zur ersten Gruppe, die Batrachia urodela dagegen zur zweiten Gruppe gehören würden. Für die Batrachier ist das richtig, anders aber verhält es sich mit den Urodelen.

Geht man von dem Zeitpunkt aus, wo eben neue Ampullen bei Salamandra oder Triton cristatus gebildet sind, so trifft man alle darin enthaltenen Spermatogonien von derselben Grösse und in annähernd demselben Zustand, abgesehen natürlich von den Veränderungen, welche die Zellteilung mit sich bringt.

Sobald die Teilung der Spermatogonien in ihren Follikeln anhebt, finden sich an dem Übergang der Ampulle in den Ausführungsgang bei Triton cristatus eine, bei Salamandra maculata auch wohl zwei Spermatogonien von Follikelzellen eingeschlossen, welche während des ganzen Jahres bis zur nächsten Brunst ruhend an ihrer Stelle verbleiben und erst mit Beginn der Entleerung der Ampulle sich zu vermehren beginnen. Man kann Schritt für Schritt ihre Vermehrung durch Mitose verfolgen und so Regeneration in alten Ampullen nachweisen. Eine Vorkeimfalte, wie sie für die Selachier beschrieben wird, existiert bei Salamandra maculata und Triton cristatus nicht.

Salamandra maculata und Triton cristatus, zu denen im Laufe weiterer Beobachtungen gewiss noch andere Spezies sich hinzugesellen werden, stellen somit in der Art, wie bei ihnen die Spermatogenese verläuft, ein Bindeglied zwischen den beiden bekannten Typen der Regeneration dar.

Für Cirrepedien hat Nussbaum früher gleichfalls eine Regeneration in alten Ovarialschläuchen nachgewiesen.

In der Samenblase der Batrachier gibt es nach Gerhartz eine cyklische Involution und Regeneration, die sich bei Triton entsprechend

auf Harnsamenleiter und Beckennierenausführungsgänge erstreckt. Gleich nach der Entleerung des Samens setzt eine starke Reduktion des Harnsamenleiters ein, die, ähnlich der Involution des Uterus, erst schnell, dann in immer langsamerem Tempo sich vollzieht.

Bereits Anfang August beginnt die Vorbereitung für die neue Brunstperiode. Das Wachstum des Harnsamenleiters setzt ein, schreitet schnell voran, und im September ist schon ein deutlich gewundener Kanal zu sehen, dicker und viel stärker gewunden als im Juli.

Nach Bier gehören zum Wachstum und zur Regeneration zwei Dinge, der „Reiz“ und die Zufuhr von ausreichenden Nahrungsstoffen. Der Reiz aber ist das weitaus wichtigste von beiden; denn ein Gewebe, das wachsen will, erzwingt sich unter den ungünstigsten Verhältnissen eine genügende Nahrungszufuhr, wie wir das unter vielen anderen Beispielen beim Hornhautgeschwür sehen, das, um vernarben zu können, in überraschend kurzer Zeit selbst Gefässe hervorzaubert, wo vorher keine waren. Umgekehrt aber wissen wir aus vielen Erfahrungen, dass es in der ganz überwiegenden Mehrzahl der Fälle unmöglich ist, ein Gewebe künstlich zu ernähren, wenn der Wachstumsreiz fehlt. Es nützt nichts — um es grob auszudrücken —, die Gewebe mästen zu wollen, wenn sie nicht fressen mögen. Zahlreiche Gründe und Erfahrungen haben Bier veranlasst, als den hauptsächlichen Reiz und wahrscheinlich auch als ein vortreffliches Ernährungsmaterial für den jugendlichen Kallus den Bluterguss anzusehen. So kam Bier auf seine Methode, auf Knochenbrüche, die nicht heilen wollten oder schon zu Pseudarthrosen geführt hatten, Blut einzuspritzen. Die Ergebnisse waren nach zahlreichen Beobachtungen günstig.

Die Regeneration peripherer Nerven hat zahlreiche Bearbeitungen gefunden, da besonders die sogenannte autogene Regeneration (Bethe) der peripheren Nervenstümpfe gegen die Neuronenlehre ins Feld geführt wird. Da die Neuronisten sich natürlich wehren, so ist die Frage mit derjenigen der Entwickelung des Neurons überhaupt verquickt.

G. Retzius gelangt nach eingehenden Studien an Wirbellosen und kritischer Würdigung des jetzigen Standpunktes der Neuronenfrage gegen Bethe u. a. zu dem Ergebnis, dass die Neuronentheorie bis auf weiteres aufrecht erhalten werden muss.

Die Arbeiten über Regeneration peripherer Nerven bieten nun ein buntes Nebeneinander von „für“ und „wider“.

Sehr eingehend hat Lapinski die Frage studiert, da er 91 Hunde in kurzen Zeiträumen (vom 1.—20. Tage und von der 4.—10. Woche) untersuchte.

Um sicher zu sein, dass die autogene Regeneration im peripheren Nervenstumpf nicht mit Hilfe des zentralen Teiles d. h. durch Einwachsen benachbarter zentraler Nervenstümpfe, zustande kam, liess Lapinski zwischen dem zentralen und peripheren Stumpfe einen Zwischenraum von 3—5 cm und fand doch Regeneration im peripheren Stück.

In anderen Fällen wurden die durchschnittenen Nervenenden durch das Annähen an die Haut voneinander getrennt; der zentrale Nervenstumpf wurde dabei nach oben umgebogen, der periphere nach unten. In einigen Versuchen wurden die Nervenstämme mit einer Kornzange zerquetscht und in situ gelassen. In anderen Experimenten hat Autor den peripheren Stumpf nach 3—4 Wochen wieder seziert. Ausser dem N. ischiadicus, dem N. cruralis, obturatorius wurde in einigen Fällen ein kleiner Teil vom N. sympathicus entfernt.

Lapinski zieht aus diesen Versuchen nachstehende Folgerungen: Der Achsenzylinder vollständig normaler markhaltiger Fasern, die äusserst rasch (nach Methode Ehrlich-Leontowitz) fixiert worden waren, zeigt eigenartige, spindelförmige Auftreibungen, die mehr oder weniger gleichmässig weit voneinander entfernt liegen.

Im Innern eines gemischten Nervenstammes liegen einige verschiedenartige, amyeline Fasern, die sich untereinander durch Gegenwart von Kernen und Vorhandensein divers formierter Auftreibungen differenzieren.

Bei der degenerativen Nervenmetamorphose haben wir Anfangsstadien, deren Charakteristikum ist, dass sich die Achsenzylinderfärbung an einzelnen Stellen äusserst verflüchtigt, gleichzeitig aber in den benachbarten Zwischenstücken durch grosse Dichtheit imponiert.

Diese Tingierungseigenart entspricht wahrscheinlich den diversen Dichtigkeitsveränderungen des Achsenzylindergewebes, der Zerfaserung, der Flüssigkeitsimbibierung — Verflüssigung, dank welcher im weiteren Stadium der Achsenzylinder gekörntes Aussehen annimmt, vakuolisiert wird, in seinen Teilstücken zerfasert, in grosser Ausdehnung oder in kleinen Zwischenteilen aufquillt und zylindrische, kugelförmige und spindelförmige Auftreibungen zeigt, auch in einzelne würfel- oder stäbchenförmige Stücke zerfällt, die ihrerseits sich noch in der Längsrichtung zerspalten können. Inmitten der einer Zerstörung anheimfallenden Achsenzylinder treffen wir auch solche an, die längere Zeit normal bleiben; Achsenzylinder aber, die sich im Laufe von 2—3 Monaten nach der Nervendurchtrennung nicht verändert hätten, haben wir in unseren Experimenten überhaupt nicht beobachtet.

Das Myelin gibt beim Zerfall Fetttropfen und Krümel, die in Xylol und Äther löslich sind. Die in Zerstörung begriffene Faser enthält be-

deutende Wassermassen, die aus der Schwannschen Scheide durch Spiritus entziehbar sind.

Unter die Myelinscheidenzerstörungsursachen kann man für eine kleine Anzahl Fasern die primäre Achsenzylinderquellung in Form einzelner spindel- oder kugelartiger Auftreibungen rechnen.

Peripherische Nervenfasern, von den Vorderhörnern derart abgetrennt, dass eine Annäherung und Zusammenwachsung der durchschnittenen Enden zur Unmöglichkeit wird, vermögen autochthon zu regenerieren. Diese Fähigkeit ist unter gegebenen Fasern in verschiedenem Grade vorhanden; infolgedessen schreiten einige von ihnen in ihrer Entwickelung schneller, andere langsamer fort, endlich gibt es auch eine bedeutende Anzahl Fasern, deren Regeneration überhaupt nicht stattfindet. Die Widerstandsfähigkeit autochthon regenerierter Fasern ist gering und ihre Anzahl verkleinert sich im Verlaufe von 8—11 Monaten, nach der Nervendurchtrennung gerechnet, von selbst.

Sowohl der autochthonen Regeneration des distalen Nervenabschnittes, als auch der Proliferation des Zentralnervenstummels — dem Achsenzylinderregenerationsprozesse — geht eine Wucherung Schwannscher Kerne und Protoplasmahyperplasie letzterer voraus. Diese Elemente, verbunden mit Myelin-Achsenzylindertrümmern, füllen die Höhlungen der alten Schwannschen Scheiden aus.

Ein Teil genannter Kerne fällt darauf einer Differenzierung unbekannter Natur anheim, wird zu Neuroblasten, spitzt sich an den Polenden zu und treibt aus ihnen dünne Fortsätze. Diese, in Verschmelzung mit gleichartigen benachbarten Kernen, fliessen in einen kontinuierlichen Faden, der in erster Zeit spindelförmige Auftreibungen resp. alte Neuroblasten trägt, zusammen. Im weiteren verdünnen sich allmählich die letztgenannten, umgekehrt verdicken sich die verbindenden Fäden, so dass Schritt für Schritt die Achsenzylinderkonturen parallel und zylindrisch werden.

Der Achsenzylinderregenerationsprozess braucht nicht nur innerhalb der alten Schwannschen Scheide vorzugehen, sondern kann auch in den Endoneuriumschlingen und sogar ausserhalb der Hüllen des gegebenen Nerven, in der Masse des die Nervenstümpfe umhüllenden faserigen Gewebes bestehen.

Autochthon entwickelte Fasern erscheinen in der Hinsicht als unvollständig, dass der fibrilläre Bau ihrer Achsenzylinder, ihre Myelindecken und Schwannschen Scheiden entweder sich gar nicht entwickeln oder sich nur in embryonalen Stadien dokumentieren.

Nach **Marguliès** kommt es in einem peripheren vom Zentrum getrennten Nervenstumpf beim erwachsenen Kaninchen immer zur Regeneration und immer ist sie autogen, aber sie gelangt beim erwachsenen Tier nur bis zur Bildung von Bandfasern, nie zur Bildung von typischen markhaltigen Nervenfasern.

Raimann hat einem neugeborenen Hunde das untere Stück des Rückenmarkes, insoweit es Ursprungsgebiet des Ischiadikus ist, samt den dazu gehörigen Spinalganglien exstirpiert. Nach mehreren Wochen zeigten sich in beiden Ischiadikus ganz unzweifelhaft markhaltige regenerierte Nervenfasern in reichlicher Anzahl. Die Obduktion ergab vollständiges Fehlen des unteren Stückes des Rückenmarkes. Von den Spinalganglien war nur auf einer Seite ein Rest eines einzigen noch erhalten.

Dem oben besprochenen Versuche **Raimanns** macht **Lugaro** den Einwand, dass ja in der Tat der peripherische Ischiadikusstumpf von seinen Ursprungszellen absolut getrennt ist; doch blieb er in engem Zusammenhang mit Geweben, welche von den anderen Nerven der Extremität, nämlich Cruralis und Obturatorius, versorgt werden. Aus diesen Nerven können neue Kollateralfasern entstehen, welche in den Ischiadikus eintreten und so eine autogene Regeneration vortäuschen.

„Um die Richtigkeit dieser Betrachtung zu prüfen, versuchte ich das hintere Glied vor der Durchschneidung und Ausreissung des Ischiadikus seiner Innervierung vollkommen zu berauben. Deshalb resezierte ich an jungen Hunden und Katzen an ihrem Austritt aus der Dura mater die lumbo-sakralen Nerven samt den ihnen zugehörigen Spinalganglien. Selbst vier Monate nach dem Eingriff fand ich nicht im Ischiadikus markhaltige regenerierte Fasern."

„**Raimanns** Versuch kann nur als zutreffend und entscheidend betrachtet werden, wenn das lumbo-sakrale Mark und die von ihm abhängenden Spinalganglien weggenommen werden. Diese Operation habe ich schon an drei Hunden ausgeführt. Der eine derselben, welcher am Tage der Operation etwas mehr als zwei Monate alt war, wurde nach drei Monaten getötet. Die Nerven der hinteren Extremität waren faradisch ganz unerregbar und boten keine einzige Myelinfaser dar. Der zweite, im Alter von 40 Tagen operierte und nach drei Monaten getötete Hund ergab zur Untersuchung ganz denselben Befund."

Modenas Versuche über Degeneration und Regeneration peripherer Nerven hatten für die peripheren Nervenstümpfe das Ergebnis, dass es eine Neubildung von Nervenfasern aus Zellen der Peripherie gibt, dass aber doch der Einfluss des Zentrums auf die Peripherie nicht geleugnet

werden kann. Denn beim erwachsenen Tier ist eine Regeneration nur nach Vereinigung der Stümpfe möglich.

Münzer und O. Fischer können die Angaben Bethes bezüglich einer autogenen Regeneration peripherer Nerven nicht bestätigen.

Razzaboni beschreibt die Degeneration und Regeneration in peripheren Nervenstümpfen. Nach zwei Monaten fand er den peripheren Stumpf in eine Art faserigen Stranges umgewandelt, der aus einem sehr dichten Bindegewebe besteht, welches überaus feine, mit Kernen versehene Fibrillen einschliesst, die man als regenerierte Nervenfasern betrachten muss. Es ist wahrscheinlich, dass diese Regeneration in zurücklaufenden Fasern auftritt, deren Vorhandensein im peripheren Stumpf von der Existenz von Elementen nachgewiesen wird, die nicht entarten.

Barfurth hat nach Versuchen von Fr. C. Walter im anatomischen Institut zu Rostock sich für eine autogene Regeneration der Nervenfasern in peripheren Nervenstümpfen ausgesprochen. Die Versuche wurden ausser an Hunden auch an Katzen, Fröschen und Axoloteln angestellt und ergaben autogene Regeneration, die vielleicht nicht bis zur Bildung der Myelinscheide gelangt, aber Bandfasern liefert, in welchen wir die direkten Vorstufen der markhaltigen Nervenfasern zu sehen haben.

Bei dieser Regeneration spielen, wie fast alle Beobachter hervorheben, die bisher schlummernden Kerne der Schwannschen Scheide eine wichtige Rolle, und diese Tatsache spricht dafür, dass sie eine höhere Bedeutung haben, als ihnen bisher zugemessen wurde, und dass sie nicht nur in der direkten, sondern auch in der regenerativen Entwickelung der Nervenfasern eine hervorragende Rolle spielen. Sie weisen uns darauf hin, dass die Nervenfaser eine zusammengesetzte Bildung ist und dass unsere bisherige Definition des „Neuron", nach welcher „Ganglienzellen und Nervenfaser eine einzige Zelle bilden" (Verworn), einer Revision bedarf.

Gegen die autogene Regeneration ist Ramon y Cajal, einer der Hauptvertreter der Neuronenlehre, aufgetreten. Da mir die Untersuchung leider nicht zugänglich ist, gebe ich eine Äusserung über dieselbe von P. Schiefferdecker wieder:

„In dieser ausserordentlich wichtigen Arbeit ist es Cajal gelungen, mit seiner Silbermethode den direkten und, wie mir scheint, unumstösslichen Nachweis zu liefern, dass in der Tat die Achsenzylinder von dem zentralen Stumpfe des durchgeschnittenen Nerven aus möglichst direkt in den peripheren Stumpf hineinwachsen. Sie überwinden dabei eventuell schwere, ihnen gesetzte Hindernisse. Die Schwannschen Zellen des degenerierten peripheren Stumpfes dienen nur dazu, den hineinwachsenden Achsenzylindern die Bahn vorzubereiten, und sie, wahrscheinlich durch

chemotaktische Einflüsse, ganz wie ich das oben angenommen hatte, in diese Bahn zu lenken."

Grosse Bedeutung wird von den Anhängern der Neuronentheorie auch den Arbeiten mehrerer englischer Forscher zugemessen, die eine autogene Nervenregeneration leugnen.

Langley und Anderson fanden, dass scheinbar autogene Regeneration immer nur zustande kam durch seitliches Einwachsen zentraler Nervenstümpfe. Um dieses Einwachsen zu verhindern, gingen die Experimentatoren sehr radikal vor: sie durchschnitten oder exstirpierten alle Nerven der Umgegend, von denen etwa ein Einwachsen möglich war. Wenn sie dann nach langer Zeit (119—737 Tage) die peripheren Nervenstümpfe untersuchten, fanden sie keine regenerierten markhaltigen Nervenfasern, höchstens eine Anzahl markloser Fasern.

Mott, Halliburton und Eduards schlossen die zentralen Enden peripherer Nervenstümpfe in Drainröhrchen ein und fanden nach 100 bis 150 Tagen keine autogene Nervenregeneration.

Garrès sehr bemerkenswerte Beobachtung über Regeneration des N. trigeminus beim Menschen (s. diesen Bericht 1899, S. 379) wurde bisher noch nicht bestätigt. Auch ist es in dem Garrèschen Falle unaufgeklärt geblieben, auf welchem Wege der Zusammenhang zwischen den regenerierten Trigeminusästen und dem Cerebrum hergestellt ist. Es dient daher zur Ergänzung der Garrèschen Beobachtung der von G. Perthes erwähnte Fall, in welchem mehrere periphere Nervenextraktionen im Bereich des 2. und 3. Trigeminusastes vorgenommen waren, in welchem Professor Friedrich die intrakranielle Resektion des 2. und 3. Astes unter gleichzeitiger Entfernung von — allerdings kleinen — Teilen des Ganglion Gasseri ausgeführt hatte, und in welchem trotzdem die Regeneration des 2. und 3. Astes $6^1/_4$ Jahre später bei einer von Perthes vorgenommenen Krönleinschen Operation und nach weiteren fünf Monaten wieder bei der von Marchand ausgeführten Sektion konstatiert worden ist. Der Weg, auf dem diese Regeneration erfolgt ist, wurde in der Bahn der alten Nervenstämme gefunden.

Bemerkenswert ist folgende Verschiedenheit in dem Garrèschen und Perthesschen Falle.

In dem Garrèschen Falle, in welchem das Ganglion Gasseri mit Ausnahme der dem ersten Ast entsprechenden Abschnitte reseziert worden war, fand sich bei der wegen Neuralgierezidivs wiederholten Krauseschen Operation „nichts, was als Ganglion oder als Teil eines solchen angesprochen werden konnte." Die Foramina rotundum und ovale wurden mit eingetriebenen Knochenspänen verschlossen. Die trotzdem später regeneriert ge-

fundenen peripheren Nervenstämme konnten also nicht von Resten des Ganglion aus entstanden gedacht werden, sie waren also nach Garrès Anschauung von anderen Nerven aus — Anastomosen mit dem Facialis und Glossopharyngeus (?) — in den Trigeminus hineingewachsen. In dem Perthesschen Falle wurde dagegen der Zusammenhang der regenerierten Fasern mit den bei der partiellen Resektion des Ganglion zurückgebliebenen beträchtlichen Teilen desselben nachgewiesen.

Perthes teilt ferner mit, dass er bei einem Hunde die Nervenregeneration (N. intraorbitalis) beobachtete.

Wenden wir uns vom Nervensystem zu den Epithelien, so treffen wir ebenfalls neue Befunde.

Gelegentlich einer Untersuchung über das Verhalten des Vaccinevirus in der Kaninchenhornhaut konnte Prowazek einige cytologische und biologische Beobachtungen über die Regeneration dieses Epithels anstellen. In den palisadenartigen, unmittelbar der sog. Bowmanschen Membran ansitzenden Zellen kommen unterhalb des Kernes Körner und Körnchen von variablem Aussehen vor. Laut der erweiterten Definition von Goldschmidt über diese chromatischen Strukturen in der Zelle muss man sie als physiologische Chromidien im Gegensatz zu den Geschlechtskernchromidien (Sporetien) der Protozoen auffassen. Zu beiden Seiten des Kernes sieht man ferner oft in der Form von zwei Bündeln in den Zellen feine Fibrillenzüge, welche die sog. Bowmansche Membran durchsetzen. Nach der Verwundung des Epithels schliesst sich durch das bekannte, bei der Regeneration jetzt fast überall beobachtete Zellgleiten die Wunde (vergl. Klebs, Nussbaum, Peters, Barfurth usw.) Manche Zellen sind durch die erwähnten Faserungen fester an ihren Boden, die Bowmansche Membran verankert und werden so durch die sich vordrängenden Zellen gleichsam umgestürzt, zuweilen wiederum stark gedehnt und keulenförmig ausgezogen. Stellenweise kommt es zu eigenartigen Spaltungen und Lückenbildungen, wobei am proximalen Zellende nicht selten in überraschend deutlicher Weise die erwähnten fibrillären Differenzierungen zum Vorschein kommen. Die Zellen werden oft wie im regenerierenden Amphibienschwanz oder wie bei der Ulva lactuca turgeszent und ihr Zellkern erfährt eine Vergrösserung, Vorgänge, die sich aber nicht überall gleichzeitig und gleich deutlich abspielen, so dass wiederum an anderen Stellen des nun erst zur eigentlichen Regeneration schreitenden Epithels die Zellen mehr zusammengedrängt werden und sich auch dunkler färben. Drei Stunden nach der Verwundung wurden an einzelnen Zellkernen die ersten Vorbereitungen für die mitotische Zellteilung beobachtet.

E. Bizzozero machte Beobachtungen über Regeneration des Darmepithels bei einigen Süsswasserfischen.

In der Fornix finden sich die jüngsten Zellelemente; die Schleimzellen werden nach Entleerung des Sekretes dadurch umgewandelt, dass sich ihre Wandungen aneinanderlegen. Mitosen wurden in diesen Zellen nicht beobachtet.

Lasio fand, dass die Blasenschleimhaut bei Hunden vollständig regenerierte, selbst wenn nur kleine Reste in der Umgebung der Harnleiter und der Abgangsstelle der Harnröhre stehen gelassen wurden. Die Regeneration verlief um so schneller, je weniger die Submukosa mit verletzt war (s. Bericht 1904).

Die Untersuchungen Marzocchis über Regeneration der Submaxillardrüse bei Kaninchen zeigen im wesentlichen, dass eine Neubildung von Drüsenelementen und von Acinis bei den Submaxillardrüsen des Kaninchens seitens der Korbzellen möglich ist. (Bericht von Barbacci.)

Auffallend viele Bearbeitungen hat die Knorpelregeneration gefunden.

Die Majorität der Autoren ist der Ansicht, dass der Knorpel selbst keinen Einfluss auf die Regeneration hat, während ein anderer Teil der Autoren die entgegengesetzte Meinung vertritt. Nach Moris Untersuchungen zeigen die meisten der der Wundlücke zunächst liegenden Knorpelzellen, deren Kapseln bei der Operation eröffnet worden sind, Proliferationserscheinungen, die im wesentlichen wahrscheinlich durch Hineinwachsen von Bindegewebszellen in die eröffneten Knorpelkapseln zustande kommen. Deshalb ist Mori der Meinung, dass die Anteilnahme der Knorpelzellen an der Regeneration sehr gering zu veranschlagen ist. Die Beteiligung des Perichondrium an der Knorpelregeneration ist bekannt. Dagegen haben nach Mori die mitgeteilten Untersuchungen mit Sicherheit dargetan, dass auch das ohne jede Beteiligung des Perichondrium in Knorpelwunden entstehende Granulationsgewebe echten Knorpel erzeugen kann.

Die Regeneration des Ohrknorpels (Kaninchen) geht nach Matsuoka und Jores von den inneren Schichten des Perichondrium aus. Über die elastischen Fasern sagt Jores:

Je wohlgebildeter und reichlicher die elastischen Fasern in der fibrillären Grundsubstanz sich befinden, um so reichlicher nach Form und Anordnung erscheinen sie in dem jungen Knorpel. Auch das ist eine Wahrnehmung, welche nach Jores für seine Auffassung spricht, dass die Bildung der elastischen Fasern bei der Knorpelregeneration in das Perichondrium und die aus ihm hervorgegangenen Wucherungen verlegt werden muss.

A. Binder fand eine Tracheotomienarbe bei einem 61jährigen Manne und studierte das Objekt. Mit Bezug auf vorliegende Untersuchungen über Knorpelregeneration resümiert er:

Heilung der Rippenknorpelwunden erfolgt durch vom Perichondrium gelieferten Knorpelkallus, der Knorpel selbst ist unbeteiligt, ebenso an Tracheal- und Ohrknorpel; nach Tracheotomie kann vollständige knorpelige Heilung erfolgen, häufig bleibt aber die fibröse Verbindung bei grösserem Abstand der Wundränder.

An seinem eigenen Studienobjekt fand Binder keine echte Regeneration des Knorpels, will aber nicht, wie Paget, den Schluss ziehen, dass beim erwachsenen Menschen überhaupt echte Knorpelregeneration nicht vorkommt.

Über das Verhalten des Knorpels bei Verwundungen machte Fasoli Beobachtungen, von denen ich einige allgemein wichtige mitteile:

Die der Trennungslinie zunächst liegenden Knorpelelemente fielen zum grössten Teil einer Atrophie anheim und verschwanden langsam, während die benachbarten Zellen in lebhafte Neubildung eintraten.

Nur mit sehr geringen Substanzverlusten einhergehende, das Knochengewebe freilassende Verwundungen können durch neubildende Tätigkeit der präexistierenden Knorpelzellen vollkommen und lückenlos abheilen, indem dieselben junge Elemente und neue Grundsubstanz als Ersatz der verlorenen Teile produzieren.

Auch im elastischen Knorpel finden sich Erscheinungen von Nekrobiose an den Knorpelelementen, während es nicht sicher nachgewiesen ist, ob die präexistierenden Knorpelzellen in Neubildung eintreten. Die Knorpelhaut und die umliegenden Gewebe beteiligen sich eifrig an der Neubildung, indem sie die Wundränder schliessen.

Die Zellen in den inneren Schichten und jene, welche zwischen den Schnitträndern unmittelbar den Schnittstümpfen anliegen, wandeln sich allmählich in mit Kapseln versehene Knorpelzellen um. Gleichzeitig bildet sich nach und nach Knorpelgrundsubstanz uud entsteht auf diese Weise ein Knorpelkallus, welcher die durch die Verwundung getrennten Ränder vereinigt.

Das elastische Gewebe wird vom Kallus erzeugt.

Geht die Verletzung mit Entfernung von Substanz einher, oder bleiben die Wundränder über eine gewisse Grenze hinaus voneinander entfernt,

so kommt es nicht zur Bildung eines Kallus, sondern es entsteht eine schlaffe netzförmige Bindesubstanz mit Blutgefässen. In diesem Falle findet an den Rändern des durchschnittenen Knorpels ein sehr beschränkter Prozess von Knorpelneubildung statt.

Cornil und Coudray fanden, dass die Wiederherstellung des Knorpels durch das Perichondrium veranlasst wird. Die knorpeligen Elemente der Neubildung, welche auf Kosten der Bindegewebszellen des wuchernden Perichondrium entstehen, haben anfangs den Charakter des embryonalen Knorpels. Dieser neugebildete Knorpel erscheint im Laufe der zweiten Woche.

Bei der Resektion der Rippenknorpel ist die Wiederherstellung mehr oder weniger vollkommen, je nach der Grösse des Verlustes an Knorpelsubstanz.

Entgegen der Meinung von Marchand und Pennisi glauben die Autoren, dass das Wachstum der knorpeligen Extremitäten nicht sehr verschieden von der knorpeligen Neubildung ist.

Aus den Experimenten am Gelenkknorpel ergab sich, dass, entgegen dem, was am Knorpel erwachsener Tiere beachtet wurde, die Gelenkknorpel sehr junger Tiere, welche gefässhaltig sind und infolgedessen Bindegewebe enthalten, sich aus eigenen Mitteln vernarben, d. h., dass ihre Neubildung unabhängig ist von der Synovia und den darunter liegenden Markräumen.

Die Wiederherstellung der Wunden an Gelenkknorpeln ist wesentlich abhängig von ihrem Gefässreichtum, d. h. von der Anwesenheit perivaskulären Bindegewebes in ihrem Inneren. Dank dem perivaskulären Bindegewebe, das nur bei sehr jungen Individuen vorhanden ist, geht diese Wiederherstellung vor sich, während bei erwachsenen Tieren, deren Gelenkknorpel nicht gefässhaltig sind, keine Neubildung stattfindet, wenigstens nicht an den Wunden, deren Ränder nicht im Zusammenhang verbleiben.

Über Transplantation berichten folgende Untersuchungen.

Kramer stellte gemeinsam mit Gottstein experimentelle und klinische Untersuchungen über Nervenpfropfung an. Es wurde bei Hunden der durchschnittene Peroneus in den Tibialis eingepflanzt, oder der Cruralis in den Ischiadikus, und einmal der Medianus in den Ulnaris. An dem getöteten Tiere liess sich nachweisen, dass die Restitution nicht etwa dem Wiederzusammenwachsen der durchschnittenen Nervenenden zu verdanken war; die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die Fasern von der Einpflanzungsstelle in den eingepflanzten Nerven hereingewachsen waren.

Die eingehenden Transplantationsversuche Christianis mit der Glandula thyreoidea ergaben allgemein, dass Übertragungen von einer Spezies

oder Tierklasse auf eine andere schlechte Resultate lieferte, während Überpflanzungen bei derselben Spezies gut funktionierende Schilddrüsen ergaben.

Noesske hat vielfach die von Mangoldt in die Chirurgie eingeführte sogen. Epithelaussaat, die Überhäutung mittelst abgeschabten Epithelbreies, angewendet und dieser Methode in klinischer wie in histologischer Hinsicht eine festere Basis als bisher zu geben versucht. Interessant ist besonders die bisher fehlende Beweisführung, dass das abgeschabte Epithel allein, auch ohne anhaftende Spuren des Papillarkörpers, auf aseptischen Granulationen oder Wundflächen anheilen und neue Epithelien mit allen ihr zukommenden Zellschichten bilden kann. Das Fehlen der elastischen Fasern in ganz frischen (dreitägigen) Epithelinseln beweist, dass nur Epithelzellen übertragen sind, da sonst elastische Fasern mit der Weigertschen Färbung selbst in den äussersten Spitzen des Papillarkörpers nachweisbar sind.

Die Nebenniere gehört zu den wenigen Organgeweben, die nach Verpflanzung an andere Stellen des Tierkörpers und auf andere Individuen gleicher Art, wenigstens zu einem Teile (Rinde), lebensfähig bleiben (Poll, Schmieden, H. und. A. Christiani, Stilling, Parodi), während eine Fortzüchtung des Markes mit seinen phäochromen oder chrombraunen Zellen sympathischen Ursprunges bisher nicht glückte. Dies glückte Poll bei dem Vertreter einer niederen phylogenetischen Stufe, bei einer Eidechse.

E. Bizzozero hält nach seinen Untersuchungen über Transplantationen der Lunge den Schluss berechtigt, dass, während die erwachsene Lunge an der Transplantationsstelle sich derartig modifiziert, dass sie der Struktur einer fötalen Lunge ähnlich wird, diese schliesslich in dem aufgepfropften Stück einer Weiterentwickelung in allen Geweben unterliegt, bis sie in ihrem Aussehen sehr dem der erwachsenen Lunge sich nähert.

Nach Matsuokas Versuchen ging bei primärer subkutaner Verlagerung des ganzen Hodens und einer nach Wochen erfolgenden sekundären Unterbindung und Durchschneidung des Vas deferens und der Gefässe das Hodengewebe bei sechs Fällen auf dem Wege der Nekrose zugrunde. In einem Falle aber erfuhren die Samenepithelien eine eigenartige Metamorphose.

In allen Versuchen waren Rete testis, Ductus efferens testis, Ductus epididymidis und dessen Übergangsstelle relativ intakt geblieben.

Die regressiven Veränderungen machen sich also vor allen Dingen an den spezifischen Elementen des verpflanzten Organs bemerkbar.

A. Seltsam sucht das gelegentliche Auftreten abdomineller Nebenlungen entwickelungsgeschichtlich zu erklären. Die bis zur achten Woche bestehende innige Beziehung der Lungen zum kardialen Teil des Ösophagus, dann der zugleich mit der Erhebung der Lungen in der achten Woche einsetzende Abschluss der Brusthöhle durch das Zwerchfell im Zusammenhalt mit der linksseitigen Exzentrizität des Zwerchfellschlusses und vielseicht auch der Bewegung der Herzspitze nach links lassen die Möglichkeit eines Abschnürungsvorganges recht wahrscheinlich erscheinen, und es würde so auch die Lokalisation dieser Missbildungen in der linken Bauchseite ihre Erklärung finden.

Über die Entstehung der echten freien Gelenkkörper ermittelte Hans Rimann experimentell folgendes:

1. Es gibt weder eine sekundäre noch eine primäre „Osteochondritis dissecans“.
2. Nur auf traumatischem Wege entstehen die echten, freien Gelenkkörper.
3. Es gibt zu einer traumatischen Entstehung von freien Körpern disponierende Gelenkveränderungen.
4. Diese disponierenden Gelenkveränderungen finden sich vorzugsweise bei mit Tuberkulose behafteten jugendlichen Individuen.

Wir gelangen hiermit in das Gebiet der Pathologie und berücksichtigen kurz noch die Genese der Tumoren.

Heteroplastische Knochenbildung kann nach Poscharissky in jedem Organe des menschlichen Körpers gebildet werden unter folgenden Bedingungen:

1. Nekrose des Gewebes oder wenigstens Sklerose desselben, die so stark ist, dass sie von einer Inkrustation mit Kalksalzen begleitet wird.
2. Nach dem Auftreten der Petrifikation nähern sich die verkalkten Massen, indem sie einer allmählichen Vertrocknung anheimfallen, ihrer chemischen Zusammensetzung nach der Zusammensetzung des Amyloids.
3. In der Umgebung des Herdes entwickelt sich ein gefässhaltiges Granulationsgewebe.

Sind diese Bedingungen gegeben, so erfolgt die Entwickelung des Knochengewebes ganz nach dem Typus der physiologischen Verknöcherung im Organismus, welche auf dem Wege der Anaplasie vor sich geht. Eine Bildung von Knorpelgewebe wird dabei nicht beobachtet.

Guszmanns Experimente mit implantierten Hautstücken an Kaninchen ergaben, dass durch diese Implantation die Entstehung von Zysten angeregt werden konnte. Der eine Teil der Zystenwand besteht aus dem implantierten Läppchen, der übrige Teil hat sich neu entwickelt. Der bindegewebige Anteil der neugebildeten Zystenwand entwickelte sich auf dem Grund des ursprünglich subkutanen Bindegewebes, seine Epitheldecke stammt aus dem fortgewucherten Epithel des implantierten Läppchens.

In dem neugebildeten Anteil der Zystenwand fällt neben der hochgradigen Differenzierung des mehrschichtigen Epithelüberzuges besonders die häufige Anwesenheit von Gebilden auf, welche normalen Haarbälgen sehr ähnlich scheinen. Die erzielten Zysten stehen also einfachen Dermoidzysten nahe.

Es gibt nach Torkel eine angeborene, nicht etwa in den ersten Lebenswochen entstandene Hyperplasie der Pyloruswand, die je nach dem Grade ihrer Entwickelung eine mehr oder weniger hochgradige Stenosierung des Pförtners veranlassen kann und auf embryonale Keimversprengung zurückzuführen ist.

Die Genese der von Nakayama untersuchten 13 kongenitalen Sakraltumoren muss eine einheitliche gewesen sein, da dieselben eine kontinuierliche Reihe darstellten. Nakayama ist der Meinung, dass es sich in allen 13 Fällen um bigerminale Sakralteratome handelte, die entweder aus befruchteten Polkörperchen oder selbständig gewordenen Blastomeren im Sinne von Marchand und Bonnet, oder endlich aus einer zweiten, ursprünglich selbständig gewesenen Embryonalanlage oder Bruchstücken solcher durch Einschluss entstanden waren. Die Steissdrüse war dabei nicht in Proliferation begriffen, sondern wies im Gegenteil Zeichen deutlicher Atrophie auf.

Und dann noch ein Wort über die malignen Tumoren.

Die Schwierigkeiten, die der Cohnheimschen Geschwulsttheorie entgegenstehen, sind öfter hervorgehoben worden.

Der wesentliche Unterschied der Tumorzelle von der Embryonalzelle besteht, wie Birch-Hirschfeld und Garten richtig hervorheben, darin, dass die letztere Zelle im Gegensatz zu jener, nach Abschluss ihres Entwickelungsganges zum Wachstumsstillstand gelangen muss. Es muss also, wie Meinertz sagt, noch ein wesentliches Hilfsmoment hinzukommen, das die embryonale Zelle in eine Tumorzelle verwandelt. Aber eben dieses Hilfsmoment ist es, ohne das alle bis jetzt aufgestellten ätiologischen Theorien kein völlig ausreichendes Fundament besitzen. Weder die Theorie Cohnheims von den versprengten embryonalen Keimen, noch die

Ribberts von der primären Trennung des Epithels vom Mutterboden, noch die v. Hansemanns von der Anaplasie, ebensowenig wie die Israels von der im Erbgange gezüchteten Proliferationsenergie oder die verschiedenen parasitären Theorien, sind imstande, uns ohne jenes geforderte „Hilfsmoment" ein Bild vom Wesen der Malignität zu verschaffen. Nach der von Kelling vertretenen Anschauung liegt die Veranlassung zur Bildung der bösartigen Neoplasmen in dem Eindringen körperfremden embryonalen Gewebes in den Organismen. Kellings Versuche darüber wurden so angestellt, dass fein zerschnittene Hühnerembryonen mit physiologischer Kochsalzlösung Hunden in eine Vene oder in Hoden, oder Leber eingespritzt wurden und dass in einer Anzahl von Fällen Tumoren entstanden, die nach Kelling das Bild des Rund- oder Spindelzellen-Sarkoms oder des malignen Adenoms darboten.

Es gibt nach Stickers Versuchen bösartige Geschwülste, z. B. das Lymphosarkom des Hundes, welche einer äusseren Ursache, und zwar überpflanzten Tumorzellen eines anderen Tieres, ihre Entstehung verdanken. Diese Tatsache legt den Analogieschluss nahe, dass es auch beim Menschen eine Krebsübertragung gibt, ein Satz, der von hervorragenden Ärzten oft behauptet, von anderer Seite aber immer wieder bestritten wurde. Versuche von L. Michaelis über Transplantationen des Mäusekrebses haben ein beachtenswertes Resultat gehabt. Die krebsähnlichen Geschwülste der Mäuse haben sich als das zugänglichste Material für die experimentelle Untersuchung auf dem Gebiete der Geschwulstlehre erwiesen, weil sie sich verhältnismässig leicht auf andere Mäuse übertragen lassen (vergl. die Versuche von Moreau, Jensen, Borrel, Bashford und Apolant).

Diese Geschwülste sind auf andere Mäuse übertragbar, niemals aber auf eine andere Tierrasse, es gelang Michaelis nicht einmal bei Feld- oder Waldmäusen. Bei den Impfungen wurden entweder kleine Stückchen des exstirpierten Tumors den Tieren durch einen Troikart unter die Haut geschoben, oder es wurden Teile des zerstampften Tumors in Kochsalzlösung aufgeschwemmt und injiziert. In manchen Fällen fielen die Versuche so günstig aus, dass sich der Krebs durch viele Generationen hat andauernd fortzüchten lassen. Hierbei hatte die Impfung häufig in mehr als der Hälfte der Fälle Erfolg. Die durch Impfung erzeugten Tumoren haben immer denselben Bau wie der primäre Tumor und entstehen zunächst immer an der Injektionsstelle, diese war fast immer subkutan. Auch haben weitere Untersuchungen gelehrt, dass in gewissen Stadien das infiltrative Wachstum deutlich ausgesprochen ist, wodurch die Ähnlichkeit dieser Tumoren mit dem menschlichen Krebs noch grösser wird.

Über das Gelingen der Implantation ist ermittelt worden, dass der Organismus mancher Mäuse die Fähigkeit hat, die Krebszellen zu vernichten.

Ein gewisser Defekt im Regulationsvermögen ist also für das Gelingen der Transplantation nötig; aber er ist nur die Bedingung dafür, dass die Tumorbildung zustande kommt. Die Ursache liegt in den Zellen selbst. Was die Zellen aber zu der unbeschränkten Proliferation veranlasst, ist bis heute durchaus unbekannt.

Benda vertritt die parasitäre Theorie des Krebses, erklärt aber ausdrücklich, dass er nicht aus Leidenschaft, sondern aus Not Anhänger der parasitären Krebstheorie geworden ist, weil es zurzeit keine bessere gäbe.

Bashford bekämpft die Anschauung, dass der Krebs ansteckend ist. Nach ihm sind die negativen Resultate bei Transplantationsversuchen an Pferden, Hunden, Katzen, Ratten und der in vielen Fällen niedrige Prozentsatz der erfolgreichen Übertragungen bei Mäusen beweiskräftige Gründe gegen die ansteckende Natur des Krebses.

J. Orth ist der parasitären Theorie der Krebsbildung abgeneigt. Seine Anschauungen fasst er so zusammen:

1. Das wesentliche bei allen Krebsen, primären wie sekundären, sind die Krebszellen; ohne Krebszellen keine Krebsmetastasen.
2. Zur Erklärung der Metastasenbildung brauchen wir keine Parasiten, dazu reichen wachstumsfähige Krebszellen vollkommen aus.
3. Eine Analogie der Krebsmetastasen mit den metastatischen Eiterungen, Tuberkelbildungen oder sonstigen infektiösen Granulomwucherungen liegt nicht vor, somit kann auch kein Analogieschluss auf eine parasitäre Entstehung des Krebses gemacht werden.
4. Die gelungenen Übertragungen von Krebs auf ein anderes Individuum können ohne Zuhilfenahme der Parasitentheorie durch die Annahme einer durch übertragene Zellen vermittelten Metastase auf ein anderes Individuum erklärt werden.
5. Was von Parasiten bisher beschrieben worden ist, ist noch weit entfernt davon, für wissenschaftliche Theorien eine geeignete Grundlage zu bieten — oder mit anderen Worten: die parasitäre Theorie schwebt für die Krebse immer noch völlig in der Luft.

v. Hansemann schliesst sich der alten Virchowschen Lehre an, dass wie alles in der menschlichen Pathologie, so auch die Geschwulstbildung auf Reiz und Reizbarkeit beruht. Nach seiner Ansicht ist festzustellen, ob die Disposition, also in diesem Falle die besondere Reizbarkeit, immer eine angeborene ist, oder ob sie auch durch gewisse Um-

stände erworben werden kann. Das letztere erscheint ihm zweifellos. Im ersteren Falle würden wir als ätiologische Momente der bösartigen Geschwülste lediglich die Reize aufzufassen haben und würden also sagen können, Reize der und der Art sind bei Menschen ausreichender Disposition als Ursache der bösartigen Geschwülste aufzufassen. Ergibt sich aber in Zukunft, dass die Reizbarkeit in bezug auf die Geschwulstentwickelung sich durch äussere Einflüsse ändern kann, so würden auch diese Einflüsse bei dem Studium der Ätiologie mit in Betracht zu ziehen sein.

v. Hansemann hält es für unrichtig, von einer einzigen Ätiologie der Geschwülste zu reden. Er hat die Überzeugung, dass, wenn wir überhaupt einmal dahin kommen, die Ursache der Geschwülste zu finden, wir dann vielleicht für jede einzelne Gruppe der Geschwülste andere Ursachen nachweisen können.

Nach Ribbert spielen aber parasitäre Lebewesen niederer Formen bei der Geschwulstbildung keine Rolle; sie sind nicht nachzuweisen und alle histologischen Befunde sprechen gegen ihre ätiologische Bedeutung. „Die Ausschaltung von Keimen ist die ausreichende Grundlage der Geschwulstbildung.“

Horst Oertel schliesst sich nach Untersuchung des primären Leberkrebses der Ansicht an, die im Krebs keine embryonale Rückkehr, auch keine spezifische Zellveränderung erblickt, sondern eine Alterserscheinung, einen Verfall der Zellen mit ungleicher Abnahme der Zellfunktionen, kurz eine degenerative Proliferation.

f) Beeinflussung der Regeneration durch äussere und innere Faktoren.

Von äusseren Faktoren wurde die Einwirkung von Licht- und Röntgenstrahlen auf regenerative und degenerative Vorgänge studiert.

Nach O. Bernhardt erleichtert die Besonnung granulierender Wunden durch ihre austrocknende Wirkung einerseits und ihre Anregung zur Bildung kräftiger gesunder Granulationen andererseits sehr die Transplantation.

Blauel fand, dass bei Bestrahlung der Gewebe die Tiefenwirkung nur etwas über 1 cm beträgt. An menschlichen Karzinomen und Sarkomen bewirkt Bestrahlung mit Radium vollständigen Untergang nur der spezifischen Geschwulstzellen; Bindegewebe und Gefässe bleiben erhalten. An Kaninchennieren gingen zuerst die Epithelien, später auch Stützgewebe und Kapillaren zugrunde. Der Schädigung unterliegen bei Betrachtung alle Gewebe, aber zuerst die höher differenzierten Zellen (Epithelien, Geschwulstzellen). Wahrscheinlich liegt also, wie Werner meint, eine Intoxikation mit Zersetzungsprodukten des Lezithins vor.

Was die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die roten Blutkörperchen anbetrifft, so lauten die Erfahrungen beim Menschen fast ausnahmslos dahin, dass bei der Leukämie die Zahl der Erythrozyten schon bald nach dem Beginn der Bestrahlung ansteigt, unter gleichzeitiger Zunahme des Hämoglobingehaltes. Das Tierexperiment liefert für diese Beobachtung bisher keine Erklärung. Zweitens haben Aubertin und Beaujard bei Kaninchen nach energischer Bestrahlung Degenerationserscheinungen der Erythrozyten im Blute (poikilozytose Polichromatophilie) beobachten können, während sie gleichzeitig grosse Mengen von kernhaltigen roten Blutkörperchen im Blute auftreten sahen. Die Untersuchungen des Knochenmarkes haben Heinecke bezüglich der Erythrozyten kein besonderes Resultat ergeben. Die Zahl der kernhaltigen Erythrozyten im Marke nahm nach intensiver Bestrahlung ab zugleich mit dem Verschwinden der weissen Markzellen, um dann aber zugleich mit der Regeneration dieser ebenfalls wieder zuzunehmen.

Die degenerativen Veränderungen an den Erythrozyten scheinen demnach erst nach einer so langen und intensiven Bestrahlung einzusetzen, wie sie praktisch beim Menschen nicht in Frage kommt. Eine Erklärung der beim Menschen beobachteten günstigen Wirkung der Bestrahlung auf rote Blutkörperchen und Hämoglobingehalt ist also vorläufig durch das Tierexperiment nicht zu erbringen.

Viel grössere Wichtigkeit als äussere Faktoren besitzen ohne Zweifel die inneren Einwirkungen für die Regeneration und Regulation im weiteren Sinne.

Bei der regenerativen Sprossbildung an den Blättern von Passiflora coerulea hat nach H. Winkler der Ort, an dem das Blatt an der Mutterpflanze stand, nicht nur Einfluss auf die äussere Form der Blätter, sondern auch auf die Qualität der von diesem regenerierten Sprosse.

Ch. Zeleny bringt eine vergleichende Studie über kompensatorische Regulation, deren Versuche teilweise schon in früheren Berichten besprochen wurden und die nun vom Verfasser unter dem gemeinsamen Gesichtspunkt betrachtet werden, dass der Organismus ein System sich gegenseitig beeinflussender Teile ist.

Die erste Gruppe der Versuche betrifft die Regulation in der Stellung der Finger eines vielfingerigen Blattes nach Wegnahme eines symmetrischen Fingers im frühesten Stadium der Entwickelung. Die übrig bleibenden Finger ändern die Richtung möglichst so, dass der Ausfall ausgeglichen wird (s. diesen Bericht 1902, S. 482 und 1904, S. 559).

Die folgenden Versuchsgruppen behandeln kompliziertere Fälle, da

es sich um Regeneration eines neuen Organs und die gegenseitige Beeinflussung dieses Organs und der unverletzten Teile handelt.

In der zweiten Versuchsgruppe wird das Mass der Regeneration an den Armen des Schlangensterns (Ophioglypha) untersucht und dazu insbesondere der Einfluss von Teilen, die fern von der Wundfläche liegen, auf die Art der Regeneration von der Wundfläche aus studiert. Es ergab sich, dass das Mass der Regeneration wächst mit der Zahl der experimentell entfernten Arme.

Die dritte Gruppe der Versuche beschäftigt sich mit der kompensatorischen Regulation der Opercula bei den Serpuliden (s. diesen Bericht 1902).

Es ergab sich, dass z. B. Hydroides, welches rechts ein funktionierendes, links ein rudimentäres Operculum (oder umgekehrt!) trägt, nach Wegnahme des funktionierenden Operculum an derselben Stelle ein neues Operculum bildet, welches sich bis zur Grösse des rudimentären und dann nicht weiter entwickelt, während das unverletzte rudimentäre Operculum der anderen Seite zur Grösse eines funktionierenden heranwächst. Von den zahlreichen weiteren Experimenten, die im Original einzusehen sind, mag hier noch eines erwähnt werden: Wenn der Körper eines Hydroides in zwei Teile (quer) geschnitten wird, regenerieren zwei Opercula und zwei Gruppen von Kiemen zu beiden Seiten der Medianebene, aber beide Opercula tragen den Charakter des grossen funktionierenden Operculums, obgleich sie von verschiedener Grösse sein können. Hier ist die Regeneration also keine einfache Wiederholung der Ontogenie.

Die vierte Versuchsgruppe umfasst Experimente über den Grad der Differenzierung bei Regeneration der Opercula des Serpuliden Apomatus ampullifera. Es kam darauf an, den Einfluss der Wegnahme des hinteren Körperendes auf die Regeneration der Opercula festzustellen.

Zu dem Zwecke wurden bei einer Versuchsreihe nur die Kiemen, bei einer anderen die Kiemen und das hintere Körperende entfernt. Im letzteren Falle erfolgte die Differenzierung des Operculum früher als im ersten.

Die fünfte Versuchsgruppe behandelt die Regulation der regenerierten Scheren von Gelasimus und Alpheus. Das Verhalten der Zähnchen- und Knackschere bei der Regeneration ist durch die Versuche von Przibram, Wilson und Byrnes bekannt geworden. Zelenys Versuche bei Gelasimus ergaben, dass die Wegnahme beider Scheren die Zeit zwischen zwei Häutungen abkürzt und dass das Mass der Regeneration jeder Schere grösser ist, als wenn nur eine Schere weggenommen wurde. Ein entsprechendes Ergebnis

hatte die Wegnahme von einem oder beiden Augenstielen. Bei Alpheus hatte die operative Entfernung einer der beiden Scheren einen ganz entsprechenden Einfluss auf die Häutung wie bei Gelasimus. Ferner ergab sich, dass die regenerierte Zähnchenschere grösser war, wenn beide Scheren zu regenerieren waren, als wenn nur eine zu ersetzen war.

Über die Abhängigkeit des Regenerationsvermögens der Amphibienlarven von Alter, Entwickelungsstadium und spezifischer Grösse ermittelte Kammerer folgendes:

Die Regenerationsfähigkeit der Amphibienlarven ist abhängig vom Entwickelungsstadium:

a) Die Hinterextremitäten der Anurenlarven regenerieren so lange, als Ober- und Unterschenkel noch einen stumpfen Winkel einschliessen (zuerst von Barfurth an Rana temporaria beobachtet, hier als Regel innerhalb der Anuren-Ordnung aufgestellt).

b) Für die Diskoglossiden und Pelobatiden unter den Anuren besteht diese Grenze nicht: sie regenerieren die Hinterextremitäten auch dann noch, wenn die Schenkel bereits einen rechten oder spitzen Winkel einschliessen. Die Regenerationsfähigkeit erlischt bei Bombinator und Pelobates erst mit Eintritt der Metamorphose.

c) Die Schwanzspitze wird bei den Anurenlarven in der Regel nur so lange regeneriert, als die Vorderextremitäten noch nicht erschienen sind[1]).

Die Regenerationsfähigkeit der Amphibienlarven ist abhängig vom Alter:

a) Neotenische (zwei oder mehrsommerige Anurenlarven, noch auf gleichem Stadium befindlich, in welchen normale (einsommerige) Larven die Hinterextremitäten vollständig regenerieren, vermögen diese nicht mehr zu erneuern.

b) Doch regenerieren neotenische Anurenlarven den Ruderschwanz ebenso gut als normale Larven.

c) Neotenische Urodelenlarven, noch auf gleichem Stadium befindlich, in welchem normale Larven sehr rasch regenerieren, zeigen eine ebenso geringe Regenerationsgeschwindigkeit wie gleichalterige, metamorphosierte Exemplare.

Die Regenerationsfähigkeit der Amphibienlarven ist unabhängig von der Grösse einer Spezies.

---

[1]) In einem Versuche von Barfurth war die Verwandlung bei Froschlarven, denen die Hälfte des Schwanzes amputiert war, verlangsamt gegenüber den unverletzten Kontrolltieren. Die Regeneration des abgeschnittenen Schwanzendes war auch bei solchen Tieren noch eingeleitet, die sich schon 1 oder 2 Tage nach der Verstümmelung verwandelten. Barfurth, Archiv f. mikrosk. Anat. 29. Bd. 1887. S. 24.



Die Regenerationsgeschwindigkeit ist abhängig vom jeweiligen Aufenthalt eines und desselben Exemplares: es regeneriert bedeutend rascher, während es sich im Wasser, als während es sich auf trockenem Lande befindet.

Eine Amputation oder sonstige Verletzung, welche nur auf einer Körperseite stattgefunden hat, bewirkt, dass die linke und die rechte Körperseite der betreffenden Exemplare sich ungleich rasch entwickeln:

Bei unverletzten oder beiderseitig gleichmässig operierten Amphibienlarven erscheint das zweite Extremitätenpaar in der Regel auf einmal; ein geringer Prozentsatz der Larven aber zeigt eine Präponderanz der rechten Körperseite [1]).

Verletzungen irgendwelcher Art wirken bei den Anuren beschleunigend, bei den Urodelen verzögernd auf die Metamorphose ein; jene Beschleunigung und diese Vergrösserung stehen zur Ausdehnung der Verletzung in direkter Proportionalität.

Wird bei Kaulquappen das Gehirn bis zur Medulla oblongata entfernt, am besten einige Tage vor dem nach äusseren Merkmalen leicht bestimmten Hervorbrechen der vorderen Extremitäten, so tritt nach Babak eine Hemmung der Metamorphose ein. Die operierten Tiere konnten bei sorgfältiger Pflege lange genug am Leben erhalten werden, und zeigten bei, im übrigen froschartigem Habitus noch lange Schwänze und schöne Kiemen, während die Kontrolltiere alle in Fröschchen umgewandelt waren. Insbesondere wird durch die Operation die Reduktion des Schwanzes und der Kiemen gehemmt. Die übrigen morphogenetischen Vorgänge, wie Durchbruch der Vorderextremitäten, Umwandlung des Verdauungskanales usw. werden wahrscheinlich verlangsamt. Demnach würden zwischen Nervensystem und den morphogenetischen Vorgängen der Metamorphose Beziehungen bestehen müssen. Über die Beschaffenheit des letzteren lässt sich aber noch nichts Bestimmtes sagen. (Bericht von Garten im Zentralbl. f. norm. Anatomie, 1905.)

T. H. Morgan hat die Hypothese aufgestellt, dass die Phänomene der Polarität bei Tubularia von der graduellen Verteilung der Materialien vom Hydranthen zum Stolo abhängen. Diese Stufenfolge ist die Basis, auf welcher die formativen Vorgänge ihren Ursprung nehmen und den neuen Hydranthen bilden. Der Reiz für das Zustandekommen der Reaktion

---

1) Dadurch wird die Beobachtung von Barfurth bestätigt, dass die rechte Extremität der linken in der Entwickelung voraus ist. Aus meinen Versuchen im Sommer 1885 hatte ich 100 Larven von Rana fusca gesammelt, unter denen 81 „Rechtser" und nur 19 „Linkser" waren. Archiv f. mikrosk. Anat. 29. Bd. 1887. S. 25.



ist die Anwesenheit eines freien Endes. Aus früheren und neueren Versuchen können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Dass eine Stufenfolge von hydranthbildenden Substanzen im Stamm von Tubularia vorhanden ist, und dass der in jedem Niveau vorhandene Betrag den Grad der Entwickelung der oralen und basalen Hydranthen bestimmt.

2. Dass zu dem quantitativen Faktor die Richtung der Abstufung oder die Polarität als qualitativer Faktor hinzukommt.

3. Dass wahrscheinlich die frei in die Zirkulation gesetzten Materialien des oralen Endes unter gewissen Bedingungen den Grad der Regeneration des aboralen Hydranthen beeinflussen können.

Von grossem Interesse sind auf diesem Gebiete die Beobachtungen über den Einfluss der Funktion.

Am experimentell verbogenen Ohrknorpel des Kaninchens beobachtete Ribbert, dass die Haut an der Konvexität der Biegung länger geworden war als an der Konkavität und dass auch der Knorpel an dieser Änderung teilnahm. Seine Aussenfläche übertraf die Innenfläche, wie die äussere Umrandung eines Gewölbes die innere. Damit war aber schon makroskopisch eine Anpassung an die Biegung nachgewiesen. An den mikroskopischen Schnitten zeigte aber der Knorpel noch eine andere Umwandlung, die bei blossem Auge am frischen Objekt nicht mit voller Sicherheit wahrgenommen werden konnte. Er war nämlich im Bereiche der Biegung etwas verdickt und das trug natürlich im Verein mit jener Längendifferenz der äusseren und inneren Fläche dazu bei, dass der Winkel nach Lösung der Fixation bestehen blieb.

Das Verhalten der Zehengelenkknorpel bei Sciurus zeigt nach J. Schaffer deutlich, dass für den feineren Bau eines Bindesubstanzorgans in erster Linie seine physikalische Beanspruchung und nicht seine organologische Stellung massgebend ist; mit anderen Worten, ein Gelenkknorpel, eine Sehne, ein Sesamknochen, eine Sklera usf. zeigt nur dann dieselbe Struktur, wie die gleichnamigen Gebilde bei einem anderen Tier, solange sie die gleiche Funktion besitzen, die gleiche mechanische Beanspruchung erfahren.

Die Abstufungen in diesen funktionellen Beanspruchungen scheinen viel feinere zu sein, als wir bis jetzt zu beurteilen vermögen. Daher die bekannte und charakteristische Substituierbarkeit der einzelnen Bindesubstanzen, die vom Standpunkt der Histogenese oft als einfache Metaplasie gedeutet worden ist; eine geringe Veränderung der mechanischen Beanspruchung wird eben auch im Laufe der Entwickelung von einer Veränderung des Gewebecharakters gefolgt.

O. Walkhoff gelangt in seinen Studien über die Entwickelungsmechanik des Femur beim Menschen und den Anthropoiden zu dem Ergebnis, dass der funktionelle statische Druck im Femur der Primaten eine bestimmte Wirkung auf die Beckenstruktur hat. Die Anordnung der Spongiosabälkchen im proximalen Femurabschnitte der Anthropoiden ist eine ganz andere als beim Menschen entsprechend der vielseitigen Benutzung und Beanspruchung der hinteren Extremitäten gegenüber der einseitigen Verwendung beim aufrechten Gang des Menschen.

„Der prinzipielle Unterschied geht so weit, dass man aus jeder Röntgenaufnahme von einem Frontalschnitte, ja selbst von einem ganzen Knochenstücke analytisch feststellen kann, ob dasselbe vom Menschen oder vom Affen stammt, mit anderen Worten, ob das betreffende Individuum gewöhnlich aufrecht ging oder nicht". Die Femora des diluvialen Neanderthal- und Spymenschen stehen in ihrer funktionellen Struktur derjenigen des heutigen Menschen näher als den Anthropomorphen.

Gebhardts sorgfältige Studie über den Einfluss der Funktion auf die Anordnungsweise der Bauelemente im Knochen der Säuger weist eine entschiedene Begünstigung der Entwickelung Haversscher Systeme durch energische Betätigung des betreffenden Skeletgebietes auf. Dabei hängt aber die definitive Ausgestaltung in hohem Masse von den materiellen und potentiellen Eigenschaften des Substrats ab, welches von der betreffenden Funktion vorgefunden wird. Eine mechanische Erklärung für die Entstehung der auffallenden Eigenschaften der Haversschen Systeme kann wenigstens versucht werden. So wird das erste Auftreten der Knochenbildung in Schädeldeckknochen von Embryonen in den Lageverhältnissen zu den Gefässen betrachtet und daraus einiger Anhalt für das erste Auftreten, den Ort und die Ausgestaltung der ersten Anlage gewonnen, namentlich im Hinblick auf die Verhältnisse der Diffusionsströmungen und gewisse Eigentümlichkeiten der amöboiden Körperzellen. Die ganz allgemein tangential zu den Gefässen stattfindende Ausrichtung der Fibrillen wird als senkrechte Einstellung der Fibrillenlängsachse zu den radiär ausstrahlenden Druckschwankungen durch Gefässpulsation aufgefasst. Die spezielle Ausrichtung in der so bedingten tangentialen Lage erfolgt durch andere mechanische Momente. Die mechanische Beeinflussung der Knochenstruktur durch die besondere habituelle Lage des Knochens im Körper erscheint nicht undenkbar, wenn man die verschiedenen Schichtungsmöglichkeiten gleichartiger Körper (Schrotkugeln) innerhalb röhrenförmiger Hohlräume in Betracht zieht und an ähnliche Anordnungen der Osteoblasten denkt. Der Wechsel der Fibrillenrichtung in benachbarte Lamellen ist durch die dimensionalen Elastizitätsverhältnisse der Lamellen bedingt

derart, dass jede fertige Lamelle vermöge ihrer quer zur Faser grössten Deformierbarkeit als Anlagerungsbasis für die nächste die neu sich anlagernden Fibrillen quer zur Richtung ihrer eigenen auszurichten strebt. Länge und Steifigkeit der Bündel einerseits, Enge des Anlagerungskanals andererseits wirken begünstigend im Sinne longitudinaler Ausrichtung.

Den Einfluss der Funktion auf die Knochenstruktur behandelt auch Enriques.

Zahlreiche Messungen und die anschliessenden Rechnungen ergaben, dass die erheblichere Grösse eines Knochendurchschnittes von einer grösseren Materialersparnis in bezug auf die Biegungsfestigkeit begleitet ist, und zwar zeigte sich dies sowohl beim Vergleich der verschiedenen Knochen eines Tieres, als auch bei dem der verschiedenen Durchschnitte ein und desselben Knochens. Die hohlen Knochen in Summa sind, wie alle Teile unseres Organismus, das Ergebnis eines Kampfes äusserer und innerer Kräfte, der Tendenzen, der Variationen, der Konkurrenz, der Selektion, und so bieten sie grössere Materialersparnis dar, wenn sie die Aufgabe haben, sich weniger zu biegen und grösseren Widerstand zu leisten.

W. Sesse teilt einen Fall von vollständiger Synostose der Patella mit den Gelenkflächen der Femurkondylen mit, bei welchem ferner eine abnorme Abflachung der beiden hinten gelegenen Kondylenteile, sowie eine knöcherne Vortreibung der Facies patellaris bestand. Unter den Ursachen dieser Deformität und speziell der inneren Struktur des rechtwinkelig gebeugten Knies nennt Verfasser die Funktion.

E. Godlewski fasst die Ergebnisse seiner Versuche über den Einfluss des Nervensystems auf die Regenerationserscheinungen der Molche so zusammen:

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Rubin und G. Wolff ist das Vorhandensein des Zentralnervensystems zum normalen Verlauf der Regenerationsvorgänge unumgänglich notwendig. Die Spinalganglien vermögen die formative Wirkung der Rückenmarkszentren hinsichtlich der Einleitung der Regeneration nicht zu ersetzen. Die Kontinuitätstrennung des Zentralnervensystems resp. des Rückenmarks hat keinen Einfluss auf den normalen Verlauf der Regeneration.

Der formative Einfluss des Zentralnervensystems in der Etappe der Ausgestaltung scheint nicht ausgeschlossen zu sein.

C. Sh. Hines hat ebenfalls den Einfluss des Nervensystems auf die Regeneration untersucht und ist zu ähnlichen Resultaten gekommen wie Rubin und G. Wolff. Er durchschnitt den Nerven (wohl N. ischiadicus) eines Urodelen, Diemyctylus, oben am Becken und amputierte den Unter-

schenkel. Regeneration trat nicht ein, wenigstens wird über das Auftreten eines Regenerationskegels, wie es Rubin fand, nichts bemerkt. Durchschneidung der Arterie hinderte die Regeneration nicht.

Die von H. Spemann mitgeteilten Experimente über Linsenbildung wurden angestellt als Fortsetzung und Ergänzung früherer Versuche am Froschauge. In jenen Versuchen war zunächst die Frage aufgeworfen worden, ob die aus der Epidermis entstandenen optischen Apparate des Auges, die Linse und die Kornea, unabhängig von seinem nervösen Teil sich bilden, oder ob ihre Entwickelung durch den Augenbecher ausgelöst wird. Es liess sich mit voller Sicherheit nachweisen, dass wenigstens beim Frosch ein Einfluss von seiten der Retina auf die Epidermis nötig ist, damit die Linse sich bildet und hernach die dunkel pigmentierte Haut über dem Auge sich zur Kornea aufhellt. Dagegen gab das Experiment keine Auskunft darüber, ob die primären Linsenbildungszellen, d. h. die Epidermiszellen, denen normalerweise später die Bildung der Linse zufällt, vor der Beeinflussung durch den Augenbecher noch indifferent, oder ob sie schon von den Zellen der Umgebung verschieden sind, ob also der Augenbecher sich seine Linse aus demjenigen Material der Epidermis aufbaut, auf das er eben stösst oder ob er dazu Zellen vorfindet, welche gewissermassen ihre Rolle schon zuerteilt erhielten, zu ihrer Ausführung aber noch auf ein Stichwort von seiner Seite zu warten haben.

Beiträge zur Lösung dieser zweiten Frage lieferten Versuche von Barfurth und Dragendorff beim Hühnchen (1904), durch welche die Bildung eines linsenähnlichen Körpers (Lentoid) in der Höhe des Augenbechers aus Material, welches normalerweise nichts mit der Linsenbildung zu tun hatte, erzielt wurde. Ebenso gehören dahin die Experimente von Lewis an Amphibienlarven, nach welchen die verschiedensten Bezirke der Haut nach Berührung der Augenblase Linsen bilden können, die Entstehung der Linse bei der normalen Entwickelung aber vom Kontaktreiz der Augenblase auf das Ektoderm abhängig ist (s. diesen Bericht 1904, S. 567). Helen Dean King bestätigte nach ihren Experimenten an Froschembryonen den ersten Satz, widersprach aber dem zweiten, da nach ihr die Berührung des Augenbechers mit dem Ektoderm nicht unumgänglich nötig ist als Reiz für die Linsenentwickelung (s. diesen Bericht 1904, S. 556).

Spemann operierte Tritonembryonen so, dass er teils vor dem ersten Auftreten der Linsenanlage die Kuppe der primären Augenblase entfernte, teils die erste Linsenanlage selbst sofort nach ihrem Sichtbarwerden. Die Wunde wurde dann gedeckt von Zellen, welche mit der normalen Linsenbildung nichts zu tun haben.

In einer grossen Anzahl von Fällen hat sich die operierte Augenblase wiederhergestellt und zu einem Auge von annähernd normalen Proportionen, aber verkleinerten Dimensionen weiter entwickelt. Seine Pupillaröffnung umfasst die Anlage einer Linse, entstanden aus Zellen der Epidermis, welche, ursprünglich im äusseren Umkreis der Augenblase gelegen, sich nach der Operation über dem Augenbecher zusammengeschlossen hatten. Zwischen Linse und Grund des Augenbechers liegen keine anderen Zellen; daraus lässt sich wohl schliessen, dass der Augenbecher vor der Ausbildung der Linsenanlage die Epidermis wenigstens stellenweise unmittelbar berührte.

Diese Fälle vertragen sich also mit der Ansicht, dass bei Triton taeniatus wie bei Rana fusca der Augenbecher die Linsenbildung auslöst. Vor allem aber beweisen sie, dass diese Auslösung auch an den Zellen in der Umgebung des Auges stattfinden kann, die mit der Linsenbildung normalerweise nichts zu tun haben. Dadurch wird es aber im höchsten Grade wahrscheinlich, dass auch bei der normalen Entwickelung der Augenbecher kein besonders determiniertes Material zur Linsenbildung sich vorfindet, sondern diesen Prozess da auslöst, wo infolge der vorhergehenden Ein- und Ausfaltungen die Berührung eben stattfindet. Spemann bestätigt also die Angaben von Lewis, der freilich diese Potenz der Epidermis in viel weiterem Umkreis nachweisen konnte.

Über die Mittel, mit denen der Augenbecher die Bildung der Linse und Kornea bewirkt, ist noch nichts Tatsächliches beigebracht worden, dagegen sind zwei andere, früher von Spemann aufgeworfene Fragen ihrer Lösung näher gerückt.

Zunächst die Frage, „ob der auslösende Einfluss direkt vom Augenbecher zur Epidermis geht oder auf einen Umweg durch andere Teile des Organismus“. Diese zweite, wenn auch nicht wahrscheinliche, so doch immerhin vorhandene Möglichkeit lässt sich ausschliessen, wenn der Augenbecher aus seiner normalen Umgebung genommen, an andere Stellen der Epidermis gebracht wird und dann immer noch die Bildung einer Linse hervorruft. Das Experiment ist, wie schon oben erwähnt, von Lewis ausgeführt worden; aus seinem positiven Ergebnis lässt sich nicht nur mit Lewis der Schluss ziehen, „dass die Verbindung mit dem Gehirn und die normalen Umgebungen auf der Seite des Kopfes nicht nötig sind für die Einstülpung der Augenblase,“ sondern es lässt sich daraus auch die Entbehrlichkeit dieser Faktoren für die Linsenbildung folgern, womit wohl der weitere Schluss gegeben ist, dass der linsenbildende Reiz direkt von den Zellen der Retina auf die der Epidermis übergeht, nicht auf einen Umweg, z. B. durch das Nervensystem.

Die andere Frage ist die, ob zur Linsenbildung bloss ein einmaliger Anstoss von seiten des Augenbechers oder ein dauernder Einfluss nötig ist; ob der Augenbecher gewissermassen die Linse bei der Epidermis in Arbeit gibt, oder ob er sie sich selbst aus den Zellen der Epidermis aufbaut. Das liesse sich entscheiden, wenn man den Augenbecher in verschiedenen Stadien der Linsenentwickelung schonend entfernen könnte. Etwas Ähnliches ist nun geschehen bei einem vor kurzem veröffentlichten Experiment A. Schapers (1904). Der zu anderem Zweck vorgenommene Versuch bestand darin, dass bei Larven von Rana esculenta von etwa 4 mm Länge durch einen Horizontalschnitt ein Rückenstreifen entfernt wurde, der das ganze Rückenmark mit Einschluss des Hinterhirns und meist auch eines dorsalen Segments des Mittel- und Zwischenhirns enthielt. Bei den in Betracht kommenden Fällen ging der Schnitt dicht über den Augenbecher hinweg, ohne sie jedoch wesentlich zu verletzen. Beim Schluss der Wunde verschiebt sich die Epidermis über den Augenbechern und mit ihr die eben sichtbar gewordenen Linsenanlagen, die so aus dem Augenbecher herausgezogen werden. Sie finden sich nachher bei der Schnittuntersuchung dorsalwärts verlagert, trotzdem aber manchmal in gewissem Sinn typisch weiter entwickelt. Eine Ablösung von der Epidermis scheint zwar nicht stattzufinden, sei es, dass mit der Entfernung vom Augenbecher gewisse notwendige Einflüsse fehlen, sei es, dass die abnormen Bedingungen nach der Operation gewisse schädliche Einflüsse mit sich bringen. Dagegen kann ein Teil der Linsenanlage, im Bereich der Epidermis bleibend, sich in Linsenfasern umbilden. Im normalen Entwickelungsverlauf tritt nach Schapers Zeichnungen diese Differenzierung der hinteren Bläschenwand in Linsenfasern erst nach der Ablösung von der Epidermis ein; wenn die Ablösung also infolge der Operation unterblieb, so wird auch die Faserbildung nicht schon eingetreten sein, solange noch die Linsenanlage an ihrer normalen Stelle sich befand; mit anderen Worten, aus dem Schaperschen Experiment folgt mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass mit der durch den Augenbecher hervorgerufenen Linsenwucherung auch schon die später einsetzende Differenzierung zu Linsenfasern gegeben ist; dass also die als abhängige Differenzierung eingeleiteten Prozesse z. T. wenigstens als Selbstdifferenzierung weiter laufen. In diesem Sinne äusserte sich schon früher Fischel (1902) vermutungsweise, während Spemann sich beim Fehlen spezieller Tatsachen auf die Formulierung der Frage beschränkte.

Spemann beobachtete auch die von Colucci und G. Wolff festgestellte Neubildung einer Linse aus dem oberen Irisrand, wenn dieser nicht imstande ist, sich eine neue Linse aus der Epidermis zu holen.

So demonstriert Spemann die Regeneration der Linse einer ganz jungen Triton-Larve, an welcher sieben Tage vorher der Kornealschnitt und die Linsenextraktion nach G. Wolffs Methode vorgenommen worden war. Also bei derselben Operation Neubildung der Linse aus der Epidermis, wenn der Kontakt mit dem Augenbecher zustande kommt, Neubildung aus dem oberen Irisrand, wenn der Kontakt unterbleibt. Im ersteren Fall bestätigt der Augenbecher seine Fähigkeit, die er schon bei der normalen Entwickelung hat, an anderen, aber gleichwertigen Zellen der Epidermis; im zweiten Fall an Zellen der Iris, welche als ursprüngliche Ektodermzellen noch die Fähigkeit besitzen, auf den Reiz des Augenbechers mit Linsenbildung zu antworten.

Die Dissertation von E. Steinitz über Einfluss der Elimination der embryonalen Augenblasen auf die Entwickelung des ganzen Organismus liefert nach dem Verfasser „einen neuen Beweis, dass beim Frosche die einzelnen Teile des sich entwickelnden Tieres Entwickelungskräfte mit auf den Weg bekommen, welche Entwickelung bis zu einem gewissen Grade durch unabhängige Differenzierung gestatten. Die Periode dieser selbstständigen Differenzierung reicht hier sehr weit. Abhängige Differenzierung setzt erst spät, bei uns nur an einigen Stellen, bemerkbar ein.“ (Referat von Wetzel, Breslau).

g) Theorie der Regeneration.

Sehr beachtenswert sind die feinsinnigen Beobachtungen Jennings über primitive Regulationsvorgänge niederer Tiere (Actinien). Die hier auftretenden zweckmässigen Reaktionen können zu den ersten Spuren einer erwachenden Psyche gerechnet werden.

H. S. Jennings behandelt die verschiedenen Faktoren, wodurch unter gleich bleibenden äusseren Bedingungen die Handlungen der Organismen verändert werden, d. h. die inneren determinierenden Faktoren der Bewegungen. Zum Studium kamen verschiedene Aktinien, besonders Arten von Stoichactis und Aiptasia. Die genannten Faktoren waren:

1. Verschiedene Zustände der Stoffwechselvorgänge; ein hungerndes Tier reagiert z. B. schnell auf Nahrungsstoffe und sogar indifferente Substanzen, ein sattes nicht.

2. Gewöhnung. Wiederholung schwacher Reize ruft keine Reaktion hervor.

3. Ermüdung. Tentakel bedürfen nach wiederholter Aktion einer Ruhepause.

4. Veränderungen der Handlungen auf Grund von früher erhaltenen Reizen und früheren Reaktionen. So wird z. B. eine Reaktion zur Ent-

fernung eines lästigen Körpers, die sich als untauglich erweist, durch eine andere ersetzt. So besteht ferner Neigung, eine Aktion in der schon ausgeführten Weise zu wiederholen.

Die Handlungsweise hängt somit bei den Aktinien mit den inneren physiologischen Vorgängen, besonders denen des Stoffwechsels, eng zusammen. Auch wird sie auf mancherlei Weise von der Vorgeschichte und Erfahrung des Tieres bedingt. Infolgedessen besitzen die Handlungsweisen dieser Tiere einen hohen Grad von regulatorischem Wert.

Ferner stellte Jennings die Resultate zusammen, welche aus langjährigen Forschungen über die Bewegungen und Reizwirkungen bei niederen Organismen für die Frage von der Methode der Regulationen sich ergeben haben. Er zeigte, dass in den Bewegungen bei niederen Organismen die Methode der Regulation wesentlich von folgenden Prinzipien abhängt.

Eine Hauptursache für Veränderungen der Bewegungen (Reaktionen) ist Interferenz mit den inneren Vorgängen, besonders des Stoffwechsels. Die Interferenz verursacht ein Überfliessen der Energie auf andere Bahnen, was Veränderungen der Bewegungen zur Folge hat.

Diese veränderten Bewegungen werden verschieden variirt der Richtung und anderen Merkmalen nach. Die Variatonen hängen von der Struktur und vom „Aktionssystem“ des Tieres, indirekt auch von äusseren Bedingungen (Temperatur, Licht etc.) ab. So kann ein Zustand erreicht werden, welcher die die Bewegungen verursachende Interferenz aufhebt, dann behält das Tier den erreichten Zustand bei.

Gewisse Zustände oder Bedingungen werden so ausgewählt, dass dadurch die Lebensvorgänge begünstigt werden. Hiervon hängt der regulatorische Charakter der Bewegungen und Reaktionen ab.

Die Bewegungen, wodurch die die Interferenz aufhebende Reaktion erreicht wird, werden später leichter verrichtet. Dies geschieht durch die Wirkung des folgenden allgemeinen Gesetzes.

Die Auflösung eines physiologischen Zustandes in einen anderen erfolgt leichter und schneller nach Wiederholung. Dadurch kommt der Organismus dazu gleich am Anfang so zu reagieren, dass ein regulatorisches Resultat erreicht wird, ohne vorher variierte Bewegungen verrichten zu müssen. Der Verf. hebt hervor, dass Regulationen, welche auf diese Weise zustande kdmmen, begreiflich erscheinen auf Grund der gewöhnlichen, direkt kausalen Betrachtungsweisen ohne Zuflucht zu dem Wirken von „Causae finales“.

Nach C. M. Child kann Regulation definiert werden als Rückkehr zum physiologischen oder funktionellen Gleichgewicht oder Annäherung an dasselbe, nachdem dieses Gleichgewicht gestört worden ist.

Die Prozesse, die mehr oder weniger künstlich als Redifferenzierung und Regeneration unterschieden werden, können auf einer funktionellen Grundlage ausgedeutet werden.

Wiederersatz eines verloren gegangenen Teils tritt nur ein, wenn der zurückbleibende funktionelle Komplex die Hauptbedingungen des Ganzen in bezug auf diesen Teil behält. Störung des funktionellen Komplexes über eine gewisse Grenze hinaus führt zur Aufstellung eines neuen Gleichgewichtes, welches von einer vollständigen Neugestaltung, Heteromorphosis, oder völligem Fehlschlagen der Ersatzbildung eines entfernten Teils begleitet sein kann.

Die Beobachtungen über Autotomie an prädisponierten Stellen der Gliedmassen, die von Bordage und Godelmann bei den Phasmiden, von Friedrich bei den Landspinnen gemacht wurden, geben Friedrich Veranlassung für Weismanns Regenerationstheorie einzutreten.

Weismann hält den Besitz der präformierten Stelle im Panzer, wie auch die auf eine besimmte Stelle beschränkte Regenerationskraft nicht für „primäre Zweckmässigkeiten", sondern für „sekundäre Einrichtungen", für „Anpassungen" an ganz bestimmte, spezielle Bedingungen, die im Kampf ums Dasein erworben wurden. Dieser Auffassung stimmt Friedrich zu. Die präformierte Stelle im Chitinpanzer der Spinnen muss in der Tat eine im Kampf ums Dasein erworbene „sekundäre Einrichtung" sein; denn weder beim Abstreifen der Eihülle, noch bei den zahlreichen Häutungen tritt die Autotomie jemals in Tätigkeit. Die Fähigkeit zur Autotomie muss also im Kampf ums Dasein erworben sein, als es sich herausgestellt hatte, dass gerade die langen Beine der Spinnen ihren Gegnern gute Angriffspunkte boten. Dafür spricht auch einerseits der Umstand, dass die Spinnen gerade auf mechanische Reize am besten reagieren, anderseits die Tatsache, dass man in der Natur häufig Spinnen findet, die ein oder mehrere Beine verloren haben. Von 100 Spinnen haben nach Friedrichs Beobachtungen etwa nur 70 % sämtliche acht Beine. Da nun bei der Häutung keine Beine verloren gehen, so bleibt nur die Möglichkeit, dass die Spinnen bei eintretender Gefahr diese Beine autotomiert haben und dadurch ihren Verfolgern entgangen sind.

Denn bei den Wasserspinnen gelang es Friedrich nie, Regeneration und Autotomie zu erzielen. Dass den Wasserspinnen die Fähigkeit zur Regeneration und Autotomie abgeht, erklärt sich daraus, dass sie ihre Wohngewebe zwischen untergetauchten Wasserpflanzen sehr versteckt an-

legen und daher weniger Verlusten von Gliedmassen ausgesetzt sind. Werden sie aber angegriffen, so werden sie von ihren Verfolgern, den Fischen, in toto verschluckt, weshalb eine Autotomie der Beine zwecklos ist.

Dagegen spricht sich H. Przibram gegen Weismanns Regenerationstheorie aus.

Die Erscheinungen, dass regenerierende Organe, z. B. die Scheren der Krebse, auf einer undifferenzierten Stufe stehen bleiben, die oft an phylogenetisch ältere Arten erinnert, ist von Giard „Hypotypie" benannt und bereits durch das Stabilwerden einer früheren Gleichgewichtslage erklärt worden.

Weismann hingegen, der sich die Regeneration als Anpassung an wahrscheinlichen Verlust durch natürliche Zuchtwahl erst im besonderen „eingerichtet" denkt, indem eigene präformierte „Regenerationsdeterminanten" erworben werden, deutet die Hypotypie im Sinne seiner Theorie als ein „Nachhinken" der Regenerationsdeterminanten hinter den primären Determinanten, die in der normalen Ontogenie der betreffenden Art den einzelnen Körperteilen ihre Eigenheit aufdrücken sollen. Durch Versuche von Morgan und Przibram ist die Unabhängigkeit des Regenerationsvermögens von der Verlustwahrscheinlichkeit bereits früher in zahlreichen Fällen nachgewiesen worden; es regenerieren z. B. die Gliedmassen der Krebse nicht nur von der Autotomiestelle, sondern auch von distal und proximal derselben angelegten Schnittflächen und auch solche Organe, deren Verlustwahrscheinlichkeit eine geringe ist und die keine Autotomie zeigen. Gegen Weismann spricht aber besonders noch „die kompensatorische Hypertypie" der Krebsscheren. Es muss doch sehr befremdlich erscheinen, dass dem Regenerate der Knackschere „Regenerationsdeterminanten" ihrer eigenen Art fehlen sollen, während doch der Gegenseite Ersatzdeterminanten zugeschrieben werden müssten, die die Knackschere ersetzen, also für denselben Verlustfall „eingerichtet" worden sein müssten. Wird nun aber gar nach einmaliger künstlicher Umkehr die neue Knackschere amputiert, so tritt eine abermalige Umkehr der Schere ein: das Regenerat nach der ersten Amputation wandelt sich jetzt in die Knackschere um und es müssten daher „volle", nicht nachhinkende Determinanten doch auch in ihm vorhanden sein! Fassen wir hingegen die Prozesse nach der Amputation als Wachstumsprozesse in Ausgleichung eines gestörten Gleichgewichtszustandes auf, die Regeneration als eine Beschleunigung des normalen Wachstums, so wird es lediglich darauf ankommen, dass der asymmetrisch zu erreichende höhere Differenzierungszustand auf einer Seite früher erreicht wird, als auf der anderen, damit mit dem Ein-

treten des Gleichgewichtes die Ursache für weitere Veränderungen des Wachstums wegfalle.

J. Nusbaum dagegen meint, dass Weismanns Theorie wenigstens in einiger Hinsicht zutreffend sei. Nach ihm ist das Vermögen der Regeneration von zwei fundamentalen Momenten abhängig: 1. von den inneren Eigenschaften der Gewebe eines jeden Lebewesens, von den strukturellen Verhältnissen derselben, welche die grössere oder geringere Verletzbarkeit des ganzen Körpers oder der verschiedenen Teile desselben bedingen — also von inneren Ursachen und 2. von den äusseren Bedingungen, welche diese Verletzbarkeit begünstigen oder nicht — also von äusseren Ursachen.

Nach Weismann regeneriert sich z. B. sehr leicht der Regenwurm oder der Lumbriculus deshalb, weil beide sehr viele Feinde haben, sehr vielen Verfolgungen ausgesetzt sind und sehr oft verletzt werden; die Regenerationsfähigkeit ist deshalb bei diesen Tieren eine höchst wichtige Anpassung, die mit der Häufigkeit der Verletzbarkeit verbunden ist; sie ist eine nützliche Regulation. „Aber eine solche Anschauungsweise ist etwas zu einseitig. Wir sind der Meinung, dass es sich hier nicht nur um nützliche, zweckmässige Regulationen, sondern auch um strukturelle Eigenschaften handelt, welche die Gewebe der betreffenden Tiere zur Regeneration befähigen. Denn bei den so sehr nahestehenden Tieren, wie den Hirudineen, ist diese physiologische Fähigkeit fast gar nicht entwickelt; es wäre aber zu gewagt zu behaupten, dass unsere kleinen Hirudineenarten, z. B. Nephelis oder Clepsine, weniger den Verfolgungen ausgesetzt sind, als Limicolen.“ Dass den Hirudineen, die sehr wenig in betreff der Regenerationserscheinungen untersucht worden sind, die Regenerationsfähigkeit fast gar nicht zukommt, davon konnte sich Nusbaum überzeugen.

Er hat bei Exemplaren einer nicht näher bestimmten Spezies von Clepsine, ferner von Nephelis vulgaris und Aulostomum gulo vordere und hintere Segmente weggeschnitten, aber nach 7 Wochen war bei der grössten Mehrzahl die Wunde nicht verheilt, und bei einigen Fällen von Aulostomum hatte sie sich geschlossen, aber es war keine Spur von einer eigentlichen Regeneration zu bemerken, es bildete sich keine Regenerationsknospe, die bei den Limicolen bekanntlich so früh zum Vorschein kommt.

Worin liegt aber die Ursache eines so ausserordentlich grossen Unterschiedes in der Regenerationsfähigkeit bei den so nahestehenden Tiergruppen wie den Limicolen einerseits und den Süsswasserhirudineen anderseits?

Nach Nusbaums Meinung liegt die hauptsächliche Ursache in den strukturellen Differenzen beider Tiergruppen.

Ein anderes Beispiel zeigen die Fische. Sie haben durchweg, von ganz jungen Individuen abgesehen, eine geringe Regenerationsfähigkeit.

„Man möchte aber glauben, dass vielleicht die am einfachsten organisierten Leptocardier eine grössere Regenerationsfähigkeit aufweisen. Während meines Aufenthaltes in der zoologischen Station in Neapel im Winter 1903 und 1904 habe ich mich unter anderem auch mit diesem Thema beschäftigt. Es wurden Hunderte von Exemplaren operiert, sowohl ganz ausgewachsene wie auch kleine (2 bis 3 cm Länge). Mit einem scharfen Messer habe ich bei denselben einen grösseren oder geringeren hinteren Körperabschnitt abgetragen und obwohl die grösste Mehrzahl der Individuen noch mehr als sechs Wochen lebte, kam es bei keinem einzigen zum Wundverschluss. Es ist interessant, dass auch die kleinen abgeschnittenen Teile (0,5 bis 1,5 cm lang) einige Wochen am Leben sich erhalten haben. Die Lebensfähigkeit ist also beim Amphioxus sehr gross; trotzdem aber zeichnet er sich durch keine Regenerationsfähigkeit aus. An den operierten Individuen tritt die durchschnittene Chorda dorsalis weit nach aussen heraus, und zwar noch viel stärker als bei den jungen Forellen, wie aus meinen Untersuchungen folgt. Die Wundöffnung verengte sich nicht einmal und die durchschnittene Leibeswand blieb in der grössten Zahl der Fälle ganz unverändert, ohne irgendwelche Spur einer sonstigen Reaktion. Der Lanzettfisch ist also noch viel weniger regenerationsfähig als die viel höher entwickelten Knochenfische; denn ich habe auch in Neapel ausgewachsene Exemplare von Cristiceps argentatus operiert, welchen ich einen hinteren Körperabschnitt samt einem Teile des Rückgrates abgeschnitten habe und während derselben Zeit hat sich bei einer grossen Zahl der Individuen die Wunde gänzlich geschlossen und sind sogar die ersten Spuren einer neuen Schwanzflosse erschienen. Mti einem Worte, die ganze Struktur des Amphioxus-Körpers stellt sich als im höchsten Grade ungünstig für irgendwelche regeneratorische Prozesse dar [1]).

Die Tatsache, dass bei höheren Tieren nach den Untersuchungen von Fraisse, Barfurth, J. Nusbaum u. a. jedes Gewebe in der Regel nur seinesgleichen regenerieren kann, während bei Wirbellosen (Würmer) das Ektoderm Anlagen regeneriert, die in der normalen Entwickelung vom Mesoderm stammen, führt J. Nusbaum auf eine „erbungleiche" und „erbgleiche" Teilung der Keimzellen zurück, die bei höheren Tieren den Zellen weniger, bei niederen mehr regenerative Potenzen verschafft.

---

1) Nach H. Przibram hat indessen Hamann günstigere Ergebnisse bei Amphioxus erzielt; ebenso R. Biberhofer nach einer soeben erschienenen Mitteilung. Archiv f. Entwickel.-Mech. 22. Bd. 1906.

IV. Zusammenfassende Besprechung.

„L'avenir, en Biologie, est aux recherches expérimentales“, sagt Yves Delage in einem soeben erschienenen Aufsatz über vergleichende Anatomie und die Grundlage der Morphologie. Dieses Wort eines einsichtsvollen französischen Forschers sei allen Verächtern der Entwickelungsmechanik ins Stammbuch geschrieben. Wenn die kausale experimentelle Forschungsrichtung nur das eine Verdienst hätte, dass sie ab und zu den einseitigen Anhängern einer bestimmten Ansicht den dogmatischen Schlummer stört und dadurch die Untersuchung der Probleme von neuen Gesichtspunkten aus veranlasst, so hätte sie ihre Existenz schon genügend legitimiert. Wie gut sie das versteht, haben uns die Versuche von W. Roux am Froschei und die Experimente von A. Bethe über autogene Nervengeneration gelehrt. So wie damals die Anhänger der absoluten Epigenesis nach der Polizei riefen, so jetzt die Neuronisten. Die Wissenschaft aber geht ruhig ihren Gang.

Ich gebe nun einen kurzen Überblick über den augenblicklichen Stand der Regenerationslehre.

In übersichtlicher Darstellung habe ich die Regenerationsfähigkeit der Kristalle mit der der Organismen verglichen und auf die Tatsachen hingewiesen, die bei aller Verschiedenheit beider Gruppen von Naturkörpern doch auf interessante Analogien hinweisen und für die Zukunft wohl noch wichtiger werden können. Ich teile hier den Standpunkt von A. Rauber, H. Przibram, O. Lehmann, L. Rhumbler und anderen Forschern und sehe in der Ähnlichkeit der Regenerationsvorgänge bei Kristallen und Organismen einen Pfeiler der Brücke, die einmal die anorganische mit der organischen Welt verbinden wird.

Die allgemeinen Regenerationsprobleme der Pflanzen wurden von K. Goebel in einem Vortrage behandelt. Am Schluss streifte er die Frage, ob die Regenerationserscheinungen der Pflanzen vom Zweckmässigkeitsstandpunkte aus als vorteilhafte im Kampfe ums Dasein erworbene und fixierte Reaktionen betrachtet werden können. Er verneint die Frage unter Hinweis auf zahlreiche Tatsachen.

Das embryonale Gewebe an der Spitze eines Farnblattes z. B. ist durch die Einrollung der Wedel ausserordentlich geschützt. Beschädigungen, welche dies Gewebe etwa mehr als andere Teile des Blattes träfen, sind so gut wie ausgeschlossen, trotzdem zeichnet es sich durch eine bedeutende Regenerationsfähigkeit aus. Diese Regenerationsfähigkeit kann ebensowenig wie die der Kristalle im Kampf ums Dasein erworben oder gesteigert sein. Die Blätter von sukkulenten Pflanzen wie Gasteria, die nie-

mals abfallen und auch durch mechanische Einwirkungen in der Natur wohl kaum jemals von der Pflanze getrennt werden, sind gleichfalls durch besonders rasche und ergiebige Regeneration ausgezeichnet, dasselbe gilt auch von einigen zartblätterigen Pflanzen, wie z. B. Urtica dioica. Derartige Fähigkeiten können also nicht durch natürliche Zuchtwahl erworben sein, sie sind in der Organisation der betreffenden Pflanzen begründet. Das schliesst nicht aus, dass sie unter Umständen von Vorteil sind, wie denn z. B. die leicht sich ablösenden und an der Basis Sprosse erzeugenden Blätter von Sedum Stahlii oder die Teilblättchen von Zamioculcas ein ausgiebiges vegetatives Vermehrungsmittel darstellen. Und ebenso lässt der Besitz von embryonalem, leicht bei Verletzungen in Tätigkeit tretendem Gewebe verständlich erscheinen, dass eine Restitution bei Pflanzen meist nicht eintritt.

Neue Beobachtungen über pflanzliche Regeneration liefern die Untersuchungen von H. Winkler über regenerative Sprossbildung an den Ranken von Passiflora, die sehr eingehenden Versuche von B. Němec über Regeneration der Wurzelspitze bei Farn, Equisetum und Vicia faba. Da B. Němec fand, dass die Regeneration immer mit einer bedeutenden Wachstumshemmung verbunden ist, so sei daran erinnert, dass das bei Tieren nicht immer gilt. Bei Froschlarven sah ich trotz der Schwanzregeneration die Entwickelung (Metamorphose) weiter verlaufen.

Die überwältigende Mannigfaltigkeit und auffallende Zweckmässigkeit tierischer Regulationen äussert sich in der ungemein reichen Literatur dieses Jahres noch stärker als sonst. Sie hat W. Roux zu einer Erörterung über mechanistische Erklärbarkeit des organischen Gestaltungsgeschehens und H. Driesch zu einer Auseinandersetzung über den Vitalismus in seiner neueren Form, insonderheit über Driesch' Theorie von der Eigengesetzlichkeit (Autonomie) der Lebenserscheinungen Veranlassung gegeben. Hier stehen sich die Hauptrichtungen der neueren Biologie gegenüber. Die eine hält eine mechanistische Erklärung des Lebens auf Grundlage physikalisch-chemischer Gesetze für möglich, die andere verwirft diese „Maschinentheorie“ und setzt über die unzureichende physikalisch-chemische Leistung eine regierende „Entelechie“ des Organismus.

Es ist nicht zu leugnen, dass namentlich H. Driesch damit durchaus in das Gebiet der „Naturphilosophie“ eintritt. Wer sich aber überzeugen will, dass diese theoretische Richtung himmelhoch über der alten phantastischen Naturphilosophie des vorigen Jahrhunderts steht, der lese bei Roux und Driesch die Erörterungen über das Wesen der Organismen und die Regulation der Lebenserscheinungen; er findet dann überall das

Bestreben, vor allen Dingen festen Fuss auf dem Boden der experimentell ermittelten Tatsachen zu fassen und dann erst das Haupt zu erheben.

Ein kurzer Überblick über die allgemeinen interessanten Forschungsergebnisse dieses Jahres ist durchaus lohnend.

Bei den Protozoen ist die Auffrischung nach vorausgegangener Depression an den Kernveränderungen sichtbar (R. Hertwig, Martini, Woodruff u. a.). Die Bildung der „Chromidien“ aus dem Kernmaterial scheint auch anderwärts noch von Bedeutung zu sein, wie die Beobachtungen von Prowazek über Regeneration des Hornhautepithels beweisen. Auf die Teilungsvorgänge bei Amöben hatten Hunger und Wegnahme von Protoplasmateilen keinen Einfluss (Stolc).

Die wichtige Frage der Lokalisation im tierischen Ei und die morphogene Bedeutung der Blastomeren wurden im vorigen Jahre auf Grund der Untersuchungen von E. B. Wilson, E. G. Conclin, A. Fischel, Ch. Zeleny, N. Yatsu, Woltereck, O. Hertwig, Brachet u. a. besprochen. Auch das neue Jahr bringt eine experimentelle Untersuchung von grundlegender Bedeutung über die prospektive Bedeutung isolierter Blastomeren und zwar an einem viel besprochenen und umstrittenen Objekt, dem Ascidienei.

E. G. Conklin hat dieses Problem am Ei der Ascidie Cynthia partita mit durchschlagendem Erfolge experimentell bearbeitet. Das kleine Kapitel der Experimente am Ascidienei ist in mancherlei Hinsicht sehr lehrreich. Es zeigt vor allen Dingen, wie wichtig es ist, die Spezies bei den Versuchen genau zu beachten. Chabry experimentierte am Ei der Ascidie Ascidia aspersa und erhielt aus isolierten Blastomeren Bildungen, die er für Teilembryonen (Halbembryonen etc.) erklärte. Seiner Ansicht schlossen Roux, ich und Bergh sich an, während sie von O. Hertwig H. Driesch, Weismann bekämpft wurde (s. diesen Bericht 1893, p. 157; 1894, p. 485). Letztere Auffassung bekam eine starke Stütze, als H. Driesch bei seinen Experimenten an einem anderen Ascidienei, dem von Phallusia mammillata, auf keiner Stufe Halbbildungen, sondern von vornherein Ganzbildungen erhielt und auch Crampton entsprechende Resultate am Keim der Ascidie Molgula manhattensis feststellte. Und nun erhält Conklin am Ei wieder einer anderen Ascidie eine Bestätigung der Chabryschen Befunde! Solche Verschiedenheiten innerhalb derselben Tierklassen sollten uns immer mehr vor voreiligen Verallgemeinerungen schützen und uns die Lehre geben: Abwarten ist alles!

Conklins verdienstvolle Arbeit gibt uns auch noch einen wichtigen Beitrag über die Lokalisation und organbildende Aufgabe der Eiteile. Wie Conklin schon früher determinierte und nichtdeterminierte Eier

unterschied, so hat Heider bekanntlich die tierischen Eier in „Mosaikeier“ und „Regulationseier“ eingeteilt. Nachdem schon Fischel und Roux Zweifel geäussert hatten, ob es nötig sei, neben den Mosaikeiern noch als besondere Gruppe Regulationseier zu unterscheiden, hat sich in der Tat durch die neuesten Untersuchungen ergeben, dass der Unterschied zwischen den genannten Gruppen keineswegs so schroff ist, wie manche Forscher bisher annahmen. Boveri wies nach, „dass das Seeigelei (Strongylocentrotus lividus) aus (mindestens) drei differenten Schichten besteht, die schon am reifen (unbefruchteten) Ei unterscheidbar sind und die zu den drei späteren Primitivorganen (Mesenchym, Darm, Ektoderm) in direkter Beziehung stehen“, so dass also auch an diesem scheinbar ganz isotropen Ei doch eine gewisse Determination besteht. Da auch sonst noch Übergänge zwischen beiden extremen Eiformen festgestellt sind, so kann man mit A. Fischel annehmen, dass ganz allgemein die Anlagen der Primitivorgane des Embryo schon in der ungefurchten Eizelle, und zwar in deren verschiedenen materiell und potentiell ungleichwertigen plasmatischen Zonen vorbereitet enthalten sind; eine Verschiedenheit besteht aber einmal in dem verschiedenen Ausbildungsgrad jener Beziehung zwischen Eischichtung und Organdifferenzierung und ferner durch die Verschiedenheit des Zeitpunktes, in welchem diese Beziehung während der Entwickelung manifestiert wird.

Zu einer ganz entsprechenden Auffassung gelangt H. Driesch, nachdem er darauf aufmerksam gemacht hat, dass die Entwickelung gar nicht erst nach der Befruchtung, sondern schon vorher beginnt; ja wie z. B. das Ei von Dentalium zeigt, sogar schon vor der Reifung. „Der Widerstreit also zwischen Äquipotentialität und Mosaik, der durch die Erkenntnis, dass es sich hier um geradeweise vermittelte Extreme einer Reihe handele, schon gemildert war; er wird gelöst durch Zurückführung der Gradunterschiede der Eiorganisation auf Zeitunterschiede des wahren Differenzierungsbeginnes“ [1]. Als Ergebnis dieser Erörterung können wir feststellen, dass die scharfsinnigen Beobachtungen von W. Roux über „Mosaikarbeit“ der Blastomeren bei der Entwickelung des Froscheies eine grössere Tragweite hatten, als man damals vermuten durfte. Eine Entwickelung der Teilstücke des Eies mit gebundener Marschroute kommt tatsächlich bei vielen Tierklassen vor. Und wenn sich nun nach Störungen der normalen Entwickelung durch Verletzung aus solchen Keimen trotz-

---

[1]) Siehe H. Driesch, Die Entwickelungsphysiologie von 1902—1905, S. 675. Es sei hier besonders bemerkt, dass H. Driesch die ganze Frage der Blastomeren-Potenzen, besonders die Versuchsergebnisse von E. G. Conclin in wesentlichen Punkten anders beurteilt als ich. Man lese seine Kritik der Arbeit Conclins a. a. O. S. 658—664.

dem mehr oder weniger normale Embryonen bilden können, so wird man wohl nicht umhin können, für diese Bildung einen besonderen regulatorischen Modus gelten zu lassen.

Zu den „äquipotentiellen" Eiern, deren Furchung nicht determiniert ist, gehören nach Driesch die Eier der Echiniden und nach O. Maas das Ei der Meduse Clytia flavidula, bei der die Furchung lange Zeit gleichwertige Stücke scheidet.

Am Echinidenei suchte H. Driesch tiefer in die Beziehungen einzudringen, welche für die Variierbarkeit der prospektiven Bedeutung der Regionen des Eies gültig sind und fand an seinen „unharmonisch zusammengesetzten Keimen", dass auch Teile Mesenchym liefern, die es normalerweise nicht tun.

H. Driesch lieferte durch neue Untersuchungen an Asteridenkeimen eine Bestätigung und Erweiterung früherer Beobachtungen: Ektoderm und Entoderm der Seesterne sind sowohl um die Achse, wie in der Achse harmonisch-äquipotentielle Systeme. Sodann wurde an kleinen Ganzkeimen des Asterideneies, die aus durch Schütteln selbständig gewordenen Blastomeren erzielt waren, ermittelt, dass ihre Symmetrieebene senkrecht auf der ersten Furche steht.

Einen Bericht über Driesch' Arbeit betreffend Zellengrösse und Zellenzahl parthenogenetischer Larven von Strongylocentrotus habe ich oben gegeben. An dieser Stelle verweise ich darauf, weil ich zu viele Erklärungen vorausschicken müsste, um den Inhalt verständlich zu machen.

Die Potenz der Blastomeren des Froscheies wurde von neuem durch T. H. Morgan geprüft, wie schon im vorigen Jahre berichtet wurde. In neuen Arbeiten hat Morgan die Schädigung des Eies durch niedrige Temperatur und ungenügende Durchlüftung studiert und dann die normale Entwickelung des Froscheies auf Grund der experimentell abnorm gestalteten Entwickelung geschildert.

An Bruchstücken unbefruchteter Eier von Cerebratulus macht Yatsu die merkwürdige Beobachtung, dass im reifen Cytoplasma, d. h. nach Auflösung des Keimbläschens, von neuem Centrosomata entstehen können.

Wenden wir uns zu den Regenerationsstudien an Wirbellosen, so sei zuerst auf die Untersuchung von Child über Formregulation bei dem Anthozoon Cerianthus aufmerksam gemacht; die Regulation ist abhängig vom Wasserdruck und von Spannungen in der Körperwand. Dass die Regenerationslehre auch für die Systematik Bedeutung hat, zeigen die Untersuchungen über Dimorphismus bei Metridium von C. W. Hahn, die von Minckert über superregenerative Bildung zehnstrahliger Crinoiden und

von H. Przibram und E. Schultz über regenerative Scherenbildung bei Krebsen.

Bei der Actinie Aiptasia bestätigt H. Driesch die Beobachtungen von Andres über die Regenerationsfähigkeit der Fussplatte und der Knospen und bei der Ascidie Clavellina fand er, dass die merkwürdige experimentell erzielte Reduktion und Auffrischung auch am intakten Tier als periodische Erscheinung auftritt.

Unter den Plattwürmern lieferte Polychoerus caudatus nach Verletzungen ein typisches Beispiel morphallaktischer Reparation (Stevens und Boring). Der Borstenwurm Amphiglena mediterranea regeneriert nach Driesch nach vorn und nach hinten in jedem Querschnitt, auch gleichzeitig nach beiden Richtungen, aber vorn schneller. Auch das Regenerat kann wieder regenerieren, ist also ebenfalls ein komplex-äquipotentielles System.

An Beobachtungen von Driesch über Rückbildung bei Clavellina wird man durch den Bericht von Czwiklitzer über Regeneration bei Ophryotrocha erinnert: Kopflose Hinterenden verloren ihre Differenzierungen und machten dann nach einer Pause eine vollständige Neubildung durch.

J. Nusbaum schildert vergleichend die Regeneration des Vorder- und Hinterendes von Polychäten, und Korschelt beschreibt regenerative Doppelbildungen bei Lumbriciden. Die Schnecke Planorbis regeneriert abgeschnittene Tentakel, ebenso Paludina (Cerny).

Bei Krebsen wird uns durch Przibrams wertvolle Untersuchung fossiler und lebender Spezies klar, dass die regenerative Entwickelung linkshändiger und rechtshändiger Arten aus gleichhändigen hervorgegangen und so zur Grundlage der „kompensatorischen Hypertypie“ geworden ist, und die interessante Studie von E. Schultz veranlasst den Autor aufs neue für die vielgeschmähte „atavistische“ Regeneration bei Krebsen einzutreten. Nach Ch. Zeleny war das Mass der Regeneration bei Krebsen grösser nach grösseren als nach kleineren Verletzungen und Biberhofer erzielte vollständige Regeneration des dritten Maxillipedes beim Flusskrebs.

Beim Mehlkäfer wird nicht nur der abgeschnittene (G. Tornier), sondern auch der total exstirpierte Fühler regeneriert (Werber).

In einer sorgfältigen Monographie hat Bordage seine reichen Erfahrungen über Autotomie bei Arthropoden (Phasmiden etc.) zusammengestellt. Seine Angabe, dass eine Beziehung zwischen Häufigkeit der Selbstverstümmelung und der Regenerationskraft besteht, spricht für Weismanns Regenerationstheorie. Für Weismann erklärt sich auch

Friedrich auf Grund der Tatsachen, dass die leicht verletzlichen Glieder der Landspinnen eine ausgesprochene Neigung zur Autotomie und Regeneration besitzen, während den geschützt lebenden Wasserspinnen diese Fähigkeiten fehlen. (Weiteres s. unter Theorie der Regeneration.)

Bei den Knochenfischen ist wenigstens die Regenerationsfähigkeit der Schwanzspitze in vielen Spezies nunmehr sichergestellt. Sie wurde neuerdings von Duncker bei Seenadeln und an der Schwanzflosse des altberühmten Mugil konstatiert.

Bei Tritonembryonen hat O. Levy Versuche über die Entwickelungsmechanik mehrerer Organe (Auge, Herz, Gehirn) angestellt mit dem Ergebniss, dass die Ausgestaltung einzelner Organe, z. B. des Retinalblattes, wesentlich auf Selbstdifferenzierung beruht, während die Bildung des Pigmentblattes des Auges von gewissen Bedingungen abhängig ist. Ebenso waren die Abschnitte des Herzens und das Gehörorgan in weitgehendem Masse unabhängig in der Entwickelung. Wir werden durch solche Untersuchungen allmählich nach Roux' Forderung den Anteil der Selbstdifferenzierung und den der abhängigen Differenzierung an den Entwickelungsvorgängen feststellen können.

Eine ähnliche Tendenz hatten die unter M. Nussbaums Leitung angestellten Versuche von E. T. Bell an Larven von R. esculenta, bei welchen z. B. die Wirkung der Entfernung einer Hirnhälfte auf die Entwickelung des N. opticus der unverletzten Seite studiert wurde.

Bei Bufo-Larven sah G. Levi Regeneration der Urogenitalanlage und des Wolffschen Ganges und fand dabei Keimzellen in abnormer Lage.

Nach Bestätigung der wesentlichen Angaben von Barfurth über die Regeneration der Hinterextremitäten bei Froschlarven macht A. Bauer darauf aufmerksam, dass junge Larven des April besser regenerieren als die älteren des Juni.

Die wichtigen Transplantationsversuche von H. Braus lehren, dass Extremitätenknospen bei Bombinator nicht nur an beliebigen Körperstellen zur Entwickelung gebracht werden können, sondern dass sich öfter auch eine akzessorische Extremität aus der Knospe ohne alle Nerven bildete. Die Bedeutung der Versuche für die Entwickelung des Nervensystemes muss besonders betont werden. Nach Braus bilden frühe Protoplasmaverbindungen zwischen Ganglienzellen und Endorgan die Grundlage für die Ausbildung später auftretender Nervenfasern.

Auch Banchi hat seine erfolgreiche Gliedmassentransplantation bei Bufolarven mitgeteilt.

G. Tornier hat durch Verletzung der Beckenanlage bei Bombinatorlarven sehr schöne superregenerative Extremitätenbildung erzielt. Das Prinzip dieses Experiments ist dasselbe wie bei den früheren Versuchen von Barfurth und G. Tornier: Herstellung zweier — oder mehrerer — Regenerationszentren durch geeignete Verletzung. Der Einfluss der Verwundung auf das Regenerat (Barfurth, G. Tornier) zeigte sich auch hier deutlich: die Massengrösse des Regenerats ist nach G. Tornier direkt proportional der Flächengrösse der Wundfläche.

Die Bedeutung zellproliferatorischer Zentren für Wachstum und Regeneration wurde von Schaper und C. Cohen neuerdings hervorgehoben.

Ein solches Zentrum für physiologische Regeneration der Keimzellen fand M. Nussbaum bei Urodelen in Spermatogonien am Übergang der Ampulle in den Ausführungsgang.

Zum Wachstum und zur Regeneration gehören nach Bier zwei Dinge, der „Reiz“ und die „Nahrungszufuhr“. Das ist nicht nur für Biers chirurgische Fälle, sondern auch für andere Regenerationen zu beachten — z. B. für die Regeneration peripherer Nerven.

Diese Regeneration steht ohne Zweifel zurzeit im Vordergrunde des Interesses, da speziell die Frage der „autogenen“ Regeneration peripherer Nervenstümpfe (Bethe) für die Neuronentheorie von Bedeutung ist.

Nachdem A. Koelliker, G. Retzius, v. Lenhossek, Ramon y Cajal u. a. energisch für die Neuronenlehre in ihrer jetzigen Form eingetreten sind, haben andere Autoren auf Grund entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungen O. Schultze, A. Kohn, A. Brachet u. a. die einzellige Natur des Neurons bestritten und es aus einer grösseren Zahl von Zellen, bezw. einem Syncytium mit den Schwannschen Kernen entstehen lassen. Vom physiologischen Standpunkte aus hat besonders Pflüger eingehend die Unhaltbarkeit der Neuronenlehre betont.

Die Versuche über autogene Nervenregeneration in peripheren Nervenstümpfen ergaben nun ein buntes Durcheinander für und gegen Bethes Anschauung. Für die autogene Regeneration sprachen sich aus Lapinski, Marguliès, Raimann, Razzaboni, Barfurth und Walter; sie wird geleugnet von Ramon y Cayal, Langley und Anderson, Mott, Halliburton und Eduards, Monti, Münzer und Fischer, während Modenas Stellung zweifelhaft bleibt. Nach ihrer Stellung zur Neuronenlehre haben einige Anatomen, z. B. O. Schultze, A. Kohn u. a. entsprechend die autogene Regeneration anerkannt, andere z. B. v. Lenhossék, P. Schiefferdecker, Strasser sie durchaus abgelehnt. So ist also zurzeit die Frage noch unentschieden.

Freilich werden wir gut tun, auf diesem schwierigen Gebiete mit grösster Vorsicht weiterzuschreiten und gleichermassen die entwickelungsgeschichtliche Untersuchung und die experimentelle Prüfung anzuwenden.

Ich werde auf die Frage und auf neuere Untersuchungen des laufenden Jahres (1906) zurückkommen.

Merkwürdig ist die von Garrè und Perthes beobachtete Regeneration des N. trigeminus, die in Perthes Fall von Resten des Ganglion trigemini ausgegangen war. Die Versuche über Regeneration von Epithelien (Prowazek, Lasio, Bizzozero) und Drüsen (Marzochi) ergaben durchweg Regeneration von persistierenden Elementen, die am Knorpel (Mori, Matsuoka und Jores, A. Binder, Fasoli, Cornil und Condray) wesentlich vom Perichondrium ausgeht.

Erfolgreiche Transplantationen wurden erzielt an peripheren Nerven (Kramer und Gottstein), an Drüsen (Christiani, Poll), an der Haut (Noesske), an der Lunge (E. Bizzozero). Natürliche Verlagerungen der Lunge (Nebenlungen, Seltsam) wurden auf embryonale Störungen, freie Gelenkkörper (H. Rimann) auf Verletzungen zurückgeführt.

Heteroplastische Knochenbildung kann nach Poscharissky in jedem Organ unter günstigen Bedingungen auftreten.

Die Genese der Tumoren wird illustriert durch Implantation von Hautstücken, die zur Bildung von Zysten (Guszmann) führte, während Nakayama die von ihm beobachteten Sakraltumoren aus befruchteten Polkörperchen oder Blastomeren (Bonnet, Marchånd) ableitet.

Die Schwierigkeiten, die jeder Theorie der Bildung maligner Geschwülste entgegenstehen, tritt zutage in den Äusserungen von Meinertz über Kellings Implantationen, in den Transplantationsversuchen von Sticker und Michaelis und in den Erörterungen von Bashford, Benda, J. Orth, v. Hansemann, v. Leyden, Ribbert u. a.

Die Beeinflussung der Regeneration durch Licht (O. Bernhardt, Blauel) und Röntgenstrahlung (O. Bernhardt) wurde bestätigt. Viel mehr Einfluss haben freilich innere Faktoren.

Das Gesamtresultat der Versuche von Zeleny über kompensatorische Regulation besteht darin, dass die verschiedensten Pflanzen- und Tierformen (mehrfingerige Laubblätter, radial- und bilateral-symmetrische Tiere) ein System sich gegenseitig beeinflussender Teile darstellen. Die Regeneration eines Körperteiles wird beeinflusst durch benachbarte, namentlich symmetrische Teile. So stossen wir auf die sonderbare Tatsache, dass bei Ophioglypha das Nichtwegnehmen eines Armes die Regeneration eines weggenommenen verlangsamt und ähnlich verlang-

samt (bei Alpheus) die Anwesenheit eines grösseren Organs (Knackschere) die Differenzierung einer kleineren (Zähnchenschere).

Die Abhängigkeit der Regeneration bei Amphibienlarven von Alter, Entwickelungsstadium und spezifischer Grösse wurde von Kammerer neuerdings genauer festgestellt, und Babak konstatierte Hemmung der Metamorphose nach Wegnahme des Gehirns bis zur Medulla oblongata. Die Polarität bei Tubularia hängt nach Morgan ab von der graduellen Verteilung der hydranthenbildenden Substanzen vom Hydranthen zum Stolo.

Den hervorragenden Einfluss der Funktion beglaubigte Ribbert an experimentell verbogenem Ohrknorpel des Kaninchens, Walkhoff in der Knochenstruktur des Femur der Primaten, Gebhardt in der Anordnung der Knochenelemente bei Säugern, J. Schaffer in der Beschaffenheit der Bindesubstanzen, Sesse in der Knochenstruktur einer Patella bei einer Ankylose des Kniegelenkes.

Die Bedeutung des Nervensystemes für die Regeneration fasst Godlewski ähnlich auf, wie Rubin und G. Wolff. Der Einfluss des Auges auf die Linsenbildung wurde von Spemann, Schaper und Lewis sicher gestellt.

B. Involution.

I. Involution von Zellen.

In einer beachtenswerten Untersuchung über den Bau der Zelle macht E. Rohde aufmerksam auf Zerfall und Neuentstehung von Zellen. Es tritt dabei eine Verjüngung von Ganglienzellen ein, bei der die Neuroglia eine grosse Rolle spielt (S. 47 ff.).

Zur Theorie der Geschwulstbildung wurde im vorigen Bericht (p. 542) auf die Beobachtung von Farner, Moore und Walker hingewiesen, nach welchen die Mitosen in malignen Neubildungen heterotypisch, z. B. mit einer geringeren Zahl von Chromosomen verlaufen, als die Mitosen der normalen Gewebe. Die genannten Autoren verglichen diese heterotypische Mitose mit der Reduktionsteilung der Sexualzellen und V. Haecker vertrat mit ihnen die Auffassung, dass diese Ähnlichkeit als Ausdruck eines nicht, oder nur wenig differenzierten Zustandes der Zelle aufzufassen sei. Wenn ich schon damals auf die früheren Beobachtungen von Hansemanns über diese Reduktion und seine abweichenden Schlüsse verwiesen hatte, so ist nunmehr die Ansicht von Hansemanns nach einer neuen Mitteilung noch schärfer zu betonen. Er sagt:

„Was die Reduktion der Chromosomen betrifft, so muss ich durchaus leugnen, dass dieselbe in bösartigen Geschwülsten, wie es bei der Reifung der Geschlechtszellen der Fall ist, die Hälfte der normalen Chromosomen ergibt. Die Reduktion ist, wie ich das früher schon wiederholt beschrieben habe, der Zahl nach eine durchaus willkürliche. In Wirklichkeit haben auch die englischen Autoren von vornherein keineswegs eine Reduktion auf die Hälfte behauptet, sondern sie haben sich des sehr merkwürdigen Ausdruckes bedient, „annähernd auf die Hälfte". Ich habe schon früher hervorgehoben, dass „annähernd auf die Hälfte" eben nicht die Hälfte ist, und dass, wenn einmal wirklich zufällig die Hälfte herauskommt, dies eben nur einen Zufall darstellt, einen Spezialfall aus zahlreichen Möglichkeiten, denn bei der ganz willkürlichen Reduktion kann auch einmal die Hälfte der Chromosomen zustande kommen" (S. 153).

Hans Prandtl berichtet über experimentell erzielte Reduktion und Karyogamie bei Infusorien. Schon früher hatten Maupas, R. Hertwig und Prowazek bei den verschiedensten Infusorienarten dadurch Konjugation erzielt, dass sie die Tiere nach Perioden starker Vermehrung in Hungerkulturen versetzten. Hertwig fand ferner bei Dileptus, dass die Konjugationsepidemien bei fortgesetzter Kultur an Intensität zunahmen und kurz vor dem Eintritt von tiefen Depressionszuständen ihren Höhepunkt erreichten, und er glaubt deshalb die Ursache der Konjugation in dem durch starke Fütterung bedingten übermässigen Wachstum des Hauptkerns erblicken zu müssen. Ein weiteres Resultat der Hertwigschen Forschungen, dass die Zellen normalerweise bei hoher Temperatur im Verhältnis zum Plasma einen viel kleineren Kern besitzen als bei niederer Temperatur, legte Prandtl folgende Überlegung nahe. Bringt man Tiere, welche einige Zeit in Zimmertemperatur stark gefüttert wurden und hierdurch eine Grössenzunahme ihrer Kerne erfahren haben, plötzlich in einen Brutofen von etwa 25°, so haben die Tiere für diese Temperatur viel zu grosse Kerne. Gesellt man der Temperaturerhöhung noch Hunger bei, so ist den Tieren die Möglichkeit erschwert, das grosse Missverhältnis von Kern und Plasma durch Stoffaufnahme zu regulieren. Sie sind künstlich an den Rand einer Depression gebracht. Sie werden nur durch eine grosse Umwälzung im Kernapparat imstande sein, zum normalen Zustand zurückzukehren, und dies geschieht wohl am gründlichsten durch Konjugation. Nach 14 tägiger starker Fütterung mit Paramaecium caudatum gelang es Hans Prandtl in der Tat bei Didinium mittelst Wärmehungerkulturen zahlreiche Kopulae zu erzielen. Nach ungefähr einer Woche erlosch die Konjugationsneigung und statt dessen trat bei allen weiteren Hungerversuchen Enzystierung der Tiere ein, ein

Prozess, bei welchem ja ebenfalls wie bei der Konjugation eine Verkleinerung des Kernapparates erzielt wird. Dieselben Resultate erhielt er mit Dileptus.

II. Involution von Organen und Körperteilen bei Metazoen.

Den Ausführungen von E. Schultz über die Bedeutung der Verjüngung für die Regeneration entnehme ich die Tatsache, dass bei hungernden Planarien das Atrium genitale seine Entwickelung zurück zum Ausgangspunkte nahm und dass auch die schon differenzierten Epithelzellen dieses Organes, welche keine undifferenzierten Zellen aufweisen, ihren Zusammenhang untereinander lösten, sich abrundeten und den Charakter embryonaler Zellen annahmen.

Diese Vorgänge sieht E. Schultz als „Verjüngung" an, obgleich sie einen Verlust und ein Absterben darstellen.

„Die Reize, welche die Verjüngung auslösen, scheinen verschiedenartig genug zu sein: Kälte, Hunger, schlechte Umgebung, Verwundung oder Blosslegung. Endlich fällt es in vielen Fällen von Regeneration schwer, einen Reiz ausfindig zu machen, so dass Driesch sich veranlasst sieht, das Nichtvorhandensein eines Organes selbst als direkte Ursache der Regeneration und folglich, von unserem Standpunkte, der Verjüngung anzunehmen."

Bei Ascidienlarven (Molgula nana) tritt eine frühzeitige Rückbildung der mittleren Muskelzelle ein, die nach Heinemanns Untersuchung zur Rückbildung des Schwanzanhanges führt. Diese Tatsache bringt er mit der Lebensweise der Larve in Zusammenhang. Die Larve der Molgula nana verlässt erst kurz vor ihrer Festsetzung die Kloakenhöhle und braucht daher den Schwanzanhang fast gar nicht als Ruderorgan. Man kann annehmen, dass das Larvenstadium vor langer Zeit freischwimmend gewesen ist, denn sonst würde wohl überhaupt ein Ruderschwanz nicht angelegt sein. Im Laufe der Zeit hat jedoch die Larve die freischwimmende Lebensweise aufgegeben, so dass jetzt das Fortbewegungsorgan überflüssig ist, was die allmähliche Rückbildung, die uns schon durch die mittlere Muskelzelle angedeutet ist, herbeiführen muss.

Aus seinen Untersuchungen über das Geruchsorgan von Petromyzon schliesst W. Lubosch, dass möglicherweise die Rückbildung des Hypophysenganges mit der Rückbildung des Riechorganes zusammenhängt.

Die Gasdrüse in der Schwimmblase vieler Knochenfische sondert ein gasförmiges Sekret ab (Jaeger, Bykowski und Nusbaum). Ausserdem findet man in den Lichtungen der Drüse und der Schwimmblase körnige und flockige Sekretmassen, die durch chemische Veränderungen wahrschein-

lich ebenfalls zur Bildung des Gases in der Schwimmblase beitragen. Über die Entstehung dieser Zerfallsprodukte berichten Reis und Nusbaum, dass bei den Makropoden hier und da ein Zugrundegehen von einzelnen, die Drüsenlumina begrenzenden Epithelzellen stattfindet. Die Produkte ihres Zerfalles treten in die Lumina der Drüse ein, von wo sie teilweise auch in das Schwimmblasenlumen übertreten können.

A. Guiesse beschreibt die Rückbildung des Froschlarvenschwanzes und sieht das Wesentliche des Vorganges in einer Umwandlung des schleimigen Gewebes in erwachsenes oder seniles und die des Muskelgewebes in fibrilläres Gewebe. Den Wanderzellen schreibt er bei Fortschaffung der Trümmer eine ähnliche Bedeutung zu, wie Metschnikoff, Barfurth u. a.

Livini konnte mit Sicherheit feststellen, dass bei den Vögeln während der Ontogenese eine Anlage des Parietalauges auftritt, die dem der Saurier vollkommen analog ist. Sie bildet sich kranialwärts in Verbindung mit der Anlage der Epiphyse, ist aber von letzterer völlig unabhängig. Diese Anlage des parietalen Auges hat eine ausserordentlich kurze Dauer und verschwindet spurlos. Verf. zeigt, dass die Beobachtungen Parkers und Klinkowströms sich gar nicht auf das Parietalauge beziehen (Banchi, Florenz).

In ungefähr 10% der Ovarien von noch nicht sechs Monaten alten Meerschweinchen wurden von L. Loeb gewisse follikelähnliche Körper gefunden, in denen Plasmodien und Synzytien vorhanden waren. Diese Gebilde können völlig in der Mitte des Ovariums liegen: sie stellen wahrscheinlich Follikel dar, welche nicht geborsten sind, welche aber in Atresie begriffen sind.

In den Ovarien von Meerschweinchen können Mitosen vorkommen in segmentierten Eizellen. Es liegt kein Grund vor, warum diese Veränderungen nicht als der Anfang einer sehr bald zum Abschluss kommenden parthenogenetischen Entwickelung betrachtet werden sollen. Die in atretischen Follikeln von Säugetierovarien an Eiern beobachteten Vorgänge bieten viele Analogien zu den Veränderungen, welche Jacques Loeb und F. R. Lillie an Chätopteruseiern durch experimentelle Eingriffe erhielten, welche Parthenogenese hervorriefen.

Progressive Veränderungen können in Eiern in Meerschweinchenovarien durch den Reiz von Fremdkörpern oder durch Frieren des Ovariums oder durch Einwirkungen (Einspritzung hypertonischer Salzlösungen), welche Hyperämie und Hämorrhagien hervorrufen, nicht bewirkt werden.

J. Schottländer fand, dass die in Ovarien aller Altersstadien beobachteten atypischen Follikel mit mehreren Eiern oder mehreren Keim-

bläschen im Ei entstehen durch bindegewebige Abschnürung entsprechender Eiballenabschnitte. Vielfach kommt es durch Abschnürung mehrkerniger Eiballenabschnitte zu der Bildung mehrkerniger Eier, die als wahre Mehrlingseier aufzufassen sind und bei Befruchtung zur Entwickelung von eineiigen Zwillingen oder Doppelbildungen Veranlassung geben. (Nach dem Bericht von Runge, Berlin.)

In den Eierstöcken der Wirbeltiere, und besonders in denen des Meerschweinchens, finden sich nach Cesa Bianchi am Hilus und in der Marksubstanz Überbleibsel des Wolffschen Körpers, die unter zwei Formen vorkommen können: als Kanälchen und als echte Zysten, die verschieden gross sein können und immer von Flimmerepithel ausgekleidet werden. — Dass jene Zysten aus Keimepithel hervorgehen, wie Kahlden behauptete, hält Verf. für ausgeschlossen. Die Ausstülpungen des Keimepithels waren sehr selten und führten zur Bildung von Marksträngen. (Nach dem Referat von Levi, Florenz.)

Über die Bildung des Corpus luteum beim Ziesel ermittelte Völker folgendes:

Die Luteinzellen entstehen aus dem Follikelepithel.

Die Kapillaren und das Bindegewebe, die in das Corpus luteum eindringen, entstehen aus den Kapillaren der Theca interna und aus den Bindegewebszellen der Theca externa.

Bei Spermophilus ist kein Übergang der Zellen der Theca interna in Bindegewebszellen zu konstatieren.

Die Zellen der Theca interna kann man als solche bis in das vollkommen ausgebildete Corpus luteum verfolgen.

Ein histologisch mit dem Gewebe des Corpus luteum identisches Gewebe kann sich unter günstigen Bedingungen auch in einem atresierenden, nicht geplatzten Follikel entwickeln.

Nach den Beobachtungen von Heape tritt die Ovulation bei Kaninchenweibchen erst 10 Stunden nach der Begattung ein. Wenn die Begattung nicht während der Brunst erfolgt, degenerieren die Eier im Ovarium. Das Corpus luteum wird gebildet durch das Einwachsen von Zellen aus der Umgebung des Follikels und von Follikelepithelzellen.

Über das Corpus luteum berichtet J. Jankowski, dass nach dem Platzen des Follikels die Epithelzellen sehr bald völlig zugrunde gehen, während die Theca interna die Zellen des Corpus luteum liefert, letzteres also im Gegensatz zu der Ansicht Sobottas als bindegewebiges Gebilde aufzufassen ist.

Die Verschiedenartigkeit der Rückbildungsprodukte kleinerer und grösserer Follikel hängt nach Böshagen einerseits von der Menge des

in den Hohlraum einwuchernden Stromagewebes, andererseits von der mehr oder weniger starken hyalinen Umwandlung der stets gewucherten Theca interna ab, welche die hyaline Krause bildet. Je nach dem Vorwiegen des einen oder anderen Prozesses kann man unterscheiden: bei Rückbildung kleiner Follikel das Corpus atreticum, bei Rückbildung grösserer Follikel das Corpus fibrosum und das Corpus candicans, bei Rückbildung abnorm grosser Follikel oder bei abnorm starker Wucherung der beteiligten Gewebe das Corpus fibrosum hypertrophicans (selten) und das Corpus albicans. Zwischen diesen verschiedenen Formen bestehen fliessende Übergänge. (Nach dem Referat von Zuntz, Berlin.)

Die Entdeckung der ruhenden Spermatogien in den reifenden und in Rückbildung begriffenen Ampullen unserer einheimischen Urodelen durch M. Nussbaum musste notwendigerweise zu einer Aufklärung der Erscheinung führen, dass die Hoden dieser Tiere bald einlappig, bald zwei- bis mehrlappig gefunden wurden.

Die Zunahme der Zahl der Lappen ist dadurch begründet, dass nach der Rückbildung der Follikelzellen in den entleerten Ampullen der kaudalen Abteilung des zuerst einlappigen Hodens die ruhenden Spermatogonien sich vermehren und den zweiten Lappen aufbauen; so entstehen auch die kaudalen durchsichtigen Zipfel des Hodens und die durchsichtigen Verbindungsstränge zwischen den einzelnen Lappen.

Die Involution der Hodenfollikel erzeugt durchaus dem Corpus luteum der Eifollikel gleiche Corpora lutea, die mit der Zeit wieder resorbiert werden. Die Follikelzellen des Hodens erzeugen diese gelben Körper, und nur die ruhenden Spermatogonien, die echten Abkömmlinge der Geschlechtszellen, bilden neue Spermatozoen. Bei einem erwachsenen Tier sind Spermatogonien und Follikelzellen völlig verschiedene Zellgruppen, wie dies auch schon von anderer Seite behauptet wurde; aber gerade die Urodelen liefern hierfür unwiderlegbare Beweise.

Weinberg und Arnal beschreiben die Altersinvolution des Uterus, die wesentlich durch Atrophie der Muskelfasern bedingt ist; die elastischen Fasern atrophieren und die Gefässe sind sklerotisch (Soulié).

Es ist öfter an dieser Stelle auf die Rückbildungsvorgänge bei Bildung der Placenta aufmerksam gemacht worden, die nach Bonnet, Strahl u. a. mit der Ernährung des Fetus im Zusammenhang stehen. So fand Strahl in der Placenta vom Arguti, dass die Placentarbasis nekrotisch wird, dass das nekrotische Gewebe frühzeitig fortgeschafft wird und so als Verbindung zwischen Uterusrand und Placenta nur eine die Gefässe führende Platte, das „Mesoplacentarium" (Strahl) übrigbleibt. Das nekrotische Material

wird wenigstens zum Teil durch die Epithelien der Nabelblasenzotten aufgenommen und zur Ernährung des Fetus verwandt.

Bei den doppelt-diskoidalen Placenten amerikanischer Affen beteiligen sich die paraplacentaren Teile des Chorion in ausgiebigerem Masse an der Ernährung des Fetus, wie bei anderen Affen und beim Menschen.

J. Disse findet in der Eikammer der Feldmaus grosse Zellen mütterlicher Herkunft, die in der Decidua entstehen näher und ferner von der Eikammer; sie wachsen zu ganz bedeutender Grösse heran, und nehmen, wo sie liegen, das umgebende Gewebe in ihr Protoplasma auf. Nur ein kleiner Teil bleibt da liegen, wo er entstanden ist; die Mehrzahl gelangt in die Blutbahn und wird zur Eikammer hin transportiert. Hier angelangt resorbieren die Zellen das mütterliche Gewebe, verdauen das Symplasma der Wand der Eikammer, arrodieren die Wandung der Blutlakunen, fressen Lücken in die Decidua, die der Wand der Eikammer nahe liegt, und bewirken durch fortgesetzte Lösung der Decidua die beständige Vergrösserung der Eikammer. Sie sind also Phagozyten, und gehören ihrer Grösse wegen zu den Makro-„phagen"; Disse nennt sie „deciduale Makrophagen".

Aus den Untersuchungen Löwys über die Rückbildung der Allantois beim Menschen ergibt sich, dass bereits bei 9 mm langen Embryonen die Obliteration des Allantoisganges beginnt, sowie dass die Obliteration am plazentaren Ende des Ganges zuerst auftritt. Die Reste des Allantoisganges erhalten sich teils als Stränge epithelialen Charakters, teils als von platten bis kubischen Epithelzellen ausgekleidete Gänge und Erweiterungen.

Beim Urachus tritt die Obliteration bei 17—23 mm grossen Embryonen individuell verschieden auf, am frühesten im distalen Teile desselben. Die Obliteration kann sich sowohl auf den ganzen Urachus, als auch bloss auf Teile desselben erstrecken.

Den Angaben über partielle oder totale Persistenz des Wolffschen Ganges bei weiblichen Reptilien reiht Friedländer einen neuen an bei Iguana tuberculata. Der Gang verläuft an der lateralen Seite der Nebenniere als vielfach geschlängeltes, schon mit blossem Auge sichtbares Gefäss vom Ovar herab bis zur Kloake. Ob er in die letztere einmündet, liess sich nicht nachweisen. Die mikroskopische Untersuchung ergab einen mit mehrschichtigem Zylinderepithel ausgekleideten Gang, in dessen Umgebung sich an mehreren Stellen Querschnitte von Urnierenkanälchen fanden. Bei dem naheverwandten Metopoceros cornutus fehlt der Wolffsche Gang (Krause).

Tandler fand nur bei zwei Autoren Beobachtungen verzeichnet, die sich wohl nicht auf die Entwickelung der Vorniere, aber doch auf Rudimente dieses Organes beziehen.

Wenn auch an der Existenz einer Vorniere bei den Säugern nach den bisher in der Literatur vorliegenden Daten, vor allem nach den Untersuchungen Rabls nicht der geringste Zweifel besteht, so ist das über diesen Gegenstand vorliegende Tatsachenmaterial dennoch sehr gering. Tandler selbst hat die als Vornierenrudimente gedeuteten Gebilde im ganzen an neun menschlichen Embryonen gefunden, von denen der jüngste eine Länge von 5 mm, der älteste eine von 20 mm besass.

Die Entwickelung und Rückbildung der Thymus hat einige sorgfältige Bearbeitungen gefunden. Nach J. A. Hammar sind die Retikulumzellen der Thymus direkte Abkömmlinge der entodermalen Thymusanlage. Die Hassallschen Körperchen sind lediglich Aggregate von Retikulumzellen, welche durch Hypertrophie einander bis zur Berührung entgegengerückt sind. Es zeigt sich, dass das Organ bis in die Pubertätsperiode hinein weiterwächst und wahrscheinlich in dieser Periode, die oft als die der Rückbildung und Verödung des Organs angegeben wird, seinen Höhepunkt erreicht. Die Drüse verliert von da an langsam an Gewicht; die mikroskopische Untersuchung ergibt aber, dass sie immer noch funktioniert, wie es schon längst Waldeyer vermutungsweise ausgesprochen hat. Sie ist also auch beim Erwachsenen ein beachtenswerter, wenngleich fast immer in den wissenschaftlichen Erörterungen vernachlässigter Faktor im Haushalt des Organismus. Eine wirkliche mehr durchgehende Verödung des Parenchyms mit Erlöschen seiner Funktion scheint erst mit dem beginnenden Alter von 50—60 Jahren stattzufinden.

Nach Hammar sind zwei Arten der Involution bei der Thymus zu unterscheiden:

Zuerst eine allmählich fortschreitende Involution, die um ein gewisses Alter einsetzt, welches wenigstens bei den Säugetieren mit dem der Geschlechtsreife zusammenzufallen scheint, Altersinvolution. Zweitens kann eine Rückbildung der Thymus im Zusammenhange mit herabgesetzter Allgemeinernährung des Organismus zustande kommen. Dieselbe kann das Organ auf jeder Altersstufe, beim Kinde sowie beim Erwachsenen ergreifen; sie kann unter Umständen relativ schnell eine bedeutende Verkleinerung des Parenchyms herbeiführen, akzidentelle Involution.

Die Altersinvolution ist ein chronischer Prozess, während dessen die Funktion des Organs, wenn auch mit abnehmender Intensität, lange ununterbrochen fortgeht; die akzidentelle Involution verläuft schneller und scheint meistens bald die Funktion völlig aufzuheben. Sowohl bei der

Altersinvolution wie bei der akzidentellen findet eine Rarefizierung der Thymuslymphozyten bis zum Schwinden und eine fortschreitende Degeneration des epithelialen Retikulums statt. Die Rarefizierung der Lymphozyten scheint in den beiden Fällen hauptsächlich quantitative Verschiedenheiten darzubieten. Die Altersdegeneration des Retikulums verläuft bei verschiedenen Tierspezies verschiedenartig; bei gewissen Spezies scheint die Degenerationsform der der akzidentellen Involution recht ähnlich zu sein; bei anderen (wie beim Hund und Frosch) sind die Verschiedenheiten sehr augenfällig. Das Totalbild des Organs in den beiden Involutionsformen wird schon dadurch, dass die Altersinvolution verschiedene Partien des Parenchyms verschiedenartig trifft, die akzidentelle ihm ein mehr uniformes Gepräge verleiht, meistens ganz verschieden. Eine Trübung des charakteristischen Bildes der Altersinvolution kann allerdings auf jeder Stufe ihrer Entwickelung durch das Hinzutreten einer akzidentellen stattfinden.

Unter den Faktoren, die eine Verzögerung der Altersinvolution bewirken können, ist uns wenigstens einer durch die Experimente Calzolaris (1898) an Hunden bekannt geworden, nämlich die Kastration. Auch Hammar hat eine bedeutende Verzögerung der Altersinvolution bei kastrierten Individuen von Katze und Rind feststellen können.

Nach Paton (1904) besteht auch ein direkter Konnex zwischen der Thymus und den Geschlechtsdrüsen insofern, als bei männlichen Meerschweinchen das Gewicht der Testes rascher zunahm, bei weiblichen die Konzeption früher eintrat, wenn die Thymusdrüse vor der Zeit der Geschlechtsreife entfernt worden war.

Eigene und fremde Untersuchungen zwingen Ph. Stöhr zu dem Schluss: „Die Thymus ist kein den Lymphdrüsen verwandtes Organ, sondern besteht zum grössten Teil aus Epithelzellen. Zum grössten Teile, denn sie enthält ja auch Blutgefässe, die sehr frühzeitig in die Thymus hineinwachsen und Bindegewebe, das mit den Blutgefässen dahin gelangt ist. Aber in diesem Bindegewebe, extravaskulär, liegen auch Zellen, die zur Sippe der Leukozyten gehören. Es gibt also auch Leukozyten in der Thymus, aber es dürfte schwer sein, die zur Gruppe der kleinen Lymphozyten gehörigen Elemente von den jungen Epithelzellen der Thymus zu unterscheiden; leicht dagegen ist es, die mit charakteristischen Merkmalen ausgestatteten Leukozyten, speziell die eosinophilen Zellen, in der Thymus nachzuweisen. Es ist durch alle neueren Thymus-Untersucher nachgewiesen, dass die kleinen Thymuszellen nicht von aussen einwandern und wenn nachträglich in diese durch und durch kleinzellige, epitheliale Thymus einzelne Leukozyten gelangen, so nehmen wir daraus ebensowenig Veran-

lassung, die Thymus als eine Mischform zu bezeichnen, als wir ein geschichtetes Pflasterepithel eine Mischform nennen, weil es einzelne Leukozyten enthält. Die Thymus ist ein epitheliales Organ, von Anfang bis zu Ende, so gut wie etwa eine Speicheldrüse."

Die Hassalschen Körperchen sind nicht Reste der epithelialen Anlage, sondern entstehen aus den kleinen Epithelzellen der Thymus, die grösser werden, sich zu Kugeln zusammenballen und durch Anlagerung benachbarter Epithelzellen sich vergrössern.

Nach H. Bryce wird die Thymus bei Lepidosiren von der zweiten bis fünften Kiementasche aus gebildet.

Über die Herkunft der lymphoiden Elemente der Thymus konnte nichts Sicheres festgestellt werden.

In seiner grundlegenden Untersuchung über die Entwickelung der Zunge hat Kallius weiterhin die Zunge der Vögel (Anas boschas und Passer domesticus) studiert und dabei namentlich auch die Umbildungen und Rückbildungen im Bereich des Vorderdarmes berücksichtigt. An diesem treten bei der Ente sechs Schlundbogen auf. Zwischen den ersten Bogen tritt als prominentes Gebilde das Tuberculum impar auf, an dessen aboraler Seite die mediane Thyreoidanlage liegt. An den oralen Flächen der ersten Schlundbögen grenzen sich dann mediale Hervorragungen ab, die Kallius seitliche Zungenwülste nennt und die mit dem Tuberculum impar verschmelzen. Die medialen Enden der zweiten Schlundbogen werden reduziert, die dritten Bogen bleiben stark entwickelt und die vierten und fünften verschwinden allmählich. Die sechsten Bogenpaare bilden die Arytänoidwülste und damit den Kehlkopfeingang. Die Schlundtaschen haben mit der Zungenbildung wenig zu tun. Die Reste des zweiten und dritten Schlundbogens werden später zum Gebiet des Zungengrundes verwandt. Die Ausbildung des Skeletsystems, der Muskulatur, der Nerven und der Drüsen gehören der Entwickelungsgeschichte an.

Beim Sperling ist die Zahl der Schlundbogen an sich gleich der der Ente. Im jüngsten Stadium, welches zur Untersuchung kam, waren vier Schlundbogen entwickelt; die mediane Thyreoidanlage lag als kleine Epitheleinstülpung am vorderen Rande einer Art Kopulabildung der zweiten Schlundbogen. Mit dem Stärkerwerden der ersten Schlundbogen geht die Reduktion der zweiten Hand in Hand. Durch die nun einsetzende Entwickelung des Tuberculum impar wird hier, wie bei der Ente, die mediane Thyreoideaanlage aboral verschoben, so dass sie dann am vorderen Rande der Kopula des dritten Bogens liegt. Mit der Reduktion der aboralen Schlundbogen (IV, V) kommt die orale Verschiebung des Kehlkopfeinganges zustande.

Auch beim Sperling bilden den Zungengrund wesentlich die Reste des zweiten und dritten Schlundbogens.

Allgemein ergibt sich bei den Vögeln eine weitergehende Reduktion der Viszeralknorpel der Reptilien, die mit der geringen Beweglichkeit der Zunge bei den Vögeln zusammenhängt.

In bezug auf die Muskulatur kommt es bei den Vögeln wie bei niederen Tieren zur Ausbildung von wohl abgrenzbaren Branchiocölomresten in der Reihe der Schlundbogen. Nach den Untersuchungen von van Wijhe etc. wissen wir, dass wir diese als Abkömmlinge der Seitenplatten aufzufassen haben, die bei niederen Tieren die Muskulatur der Kiemenbogen liefern.

Über die bei der Ente beschriebene Reduktion des „Entoglossum" und das Auftreten der „Paraglossalia" im Gebiet des Tuberculum impar bitte ich das Original einzusehen, da mich sonst diese Erörterung zuweit in das Gebiet der Entwickelungslehre führt.

Bei histologischer Untersuchung einer hypertrophischen Tonsille eines 22jährigen Mannes, welchem die Gaumen- und Rachenmandel der Hypertrophie wegen entfernt worden war, fanden Schaffer und Glas auffallenderweise in einem in der Tiefe gelegenen Lymphknötchen merkwürdige stark mit Eosin gefärbte Gebilde; Schaffer und Glas halten diese Gebilde für Sarkolyten, bei denen die Querstreifung zum grössten Teil schon verloren gegangen war.

Über die Art und Weise, wie die Sarkolyten in einen Lymphfollikel der Tonsille hineinkommen, äussert Glas die Vermutung, dass bei der Entwickelung der Tonsille von den den Kiemenbogen angeschlossenen mesodermalen Muskelelementen einzelne in das lymphoide Gewebe der Tonsille verlagert wurden. Diese Muskelelemente stammen demnach von der Muskelplatte ab, welche zur Bildung der Pharynx-Konstriktoren Veranlassung gibt.

Bekanntlich finden sich die Epithelkörperchen beim Menschen an den unteren Partien der Seitenlappen der Schilddrüse, meist zwei auf jeder Seite, obwohl ihre Zahl bis auf acht steigt, und zwar liegen sie meist an der Eintrittsstelle der Arteria thyreoidea inferior, dicht neben Trachea und Ösophagus. Hierdurch erklärt es sich, wie Pineles auf Grund zahlreicher Krankengeschichten beweist, dass besonders nach solchen Operationen, bei denen nur der Isthmus und die oberen Partien der Schilddrüsenseitenlappen erhalten, soweit also meist die Epithelkörperchen mitentfernt wurden, besonders häufig tetanische Anfälle auftraten. Ebenso lassen sich bei Exstirpationen von Kröpfen am Zungengrunde, bei denen somit die viel tiefer

liegenden Epithelkörperchen gar nicht in Frage kommen, die obengenannten Schilddrüsenausfallserscheinungen, nie jedoch Tetanie beobachten.

Verf. bezeichnet auf Grund seiner Versuche die Schilddrüse als nicht unbedingt lebenswichtiges Organ, da z. B. der Kretin Bournielles, der bei der Autopsie nicht die geringste Spur Thyreoidea-Gewebes aufwies, es bis zu einem relativ hohen Alter (37 Jahre) brachte. Verf. führt daher die nach Operationen und bei Thyreoplasie beobachtete Anämie, die Stuhlverstopfungen und Genitalatrophie, sowie die Idiotie und Myxödeme samt Zwergwuchs auf den Ausfall der Schilddrüse zurück, die er als Katalysator für das Knochenwachstum bezeichnet, insofern ihr Vorhandensein die Entwickelung der Knochen, wenn auch nicht die Ausbildung ihrer äusseren Form beschleunigt, dagegen sind sämtliche Erscheinungen von Tetanie, chronischen Spasmen und Paresen auf Rechnung des Epithelkörperausfalls zu setzen. (Nach einem Referat von Engelmann, Berlin.)

Bei Bombinator bilden sich nach Greil die sechsten Schlundtaschen zurück, ohne Derivate zu hinterlassen. Bei den übrigen untersuchten Anuren hingegen entwickeln sich aus ihren ventralen Abschnitten die von Greil als ultimobranchiale Körper gezeichneten Gebilde, während die übrigen Abschnitte der sechsten Schlundtasche der Rückbildung verfallen. Greil sieht daher in diesem Befunde eine unbedingte Bestätigung der Hypothese von van Bemmelen, dass die supraperikardialen Körper der Selachier Reste eines siebenten Kiemenspaltenpaares sind und hält diese Körper für ultimobranchiale Gebilde.

Maurers Hypothese, dass die ultimobranchialen Körper unabhängig von den Kiementaschen entstehen und etwas von diesen überhaupt Verschiedenes sind, erscheint Greil durch den von ihm bei Selachiern und Amphibien, von anderen bei Sauropsiden und Säugern erbrachten Nachweis der Zusammengehörigkeit der fraglichen Gebilde mit den jeweiligen letzten Schlundtaschen der Boden entzogen. Vielmehr erscheint ihre branchiale Natur unzweifelhaft festgestellt.

Nach Christiani wird die laterale Anlage bei der Ratte, der Feldmaus und der Maus zu einem Epithelkörperchen. Bei der ersteren fügt sich dieses Gebilde in die Thyreoidea ein. In bezug auf die Ratte steht Christianis Ansicht derjenigen Zuckerkandls und Honnebergs gegenüber. Es zeigt sich also, dass beim Meerschweinchen und, falls sich die Angaben Simons über das Kaninchen bestätigen, auch bei diesem sich im wesentlichen dieselben Vorgänge abspielen wie bei der Ratte. Bei allen drei Nagern bildet sich die laterale Anlage nicht etwa zurück oder bleibt von der mittleren Anlage getrennt, sondern sie vereinigt sich mit

der letzteren, entwickelt sich weiter und liefert einen Teil der definitiven Thyreoidea.

Simon fand bei seinen Objekten, wie Henneberg bei der Ratte, mehrfach Variationen in der Entwickelung der Thyr. lat. So beobachtete er beim Meerschweinchen einigemal das Fortbestehen des Ductus thyreo-pharyngeus und das Fehlen der Verdickung der hinteren Wandpartie, was beim Kaninchen die Regel zu sein scheint.

Das Vorkommen gänzlichen Mangels einer Gallenblase beim Menschen ist bekannt und kann auch so sehr nicht überraschen, wenn man sich vergegenwärtigt, dass innerhalb der Säugetierklasse bei einzelnen Ordnungen (Perissodactyla) und aus anderen Ordnungen sogar nur bei gewissen Gattungen oder Familien (Camelidae, Cervidae, Elephas, Hystrix, Mus, Cricetus) oder sogar nur bei einzelnen Arten das Gebilde normalerweise nicht zur Entwickelung gelangt, während sehr nahe stehende Formen mit gleicher Lebens- und Ernährungsweise es besitzen.

Auch beim Menschen sind Fälle des Fehlens der Gallenblase beim erwachsenen Menschen bekannt geworden.

Bei einer von Froriep in der Vorlesung vorgenommenen Bauchsektion fand sich an der Leiche eines 66 Jahre alten Mannes bei sonst durchaus normalen Verhältnissen vollständiger Mangel der Gallenblase, den Bubenhofer beschrieb.

Wilks und Schieferdecker halten es für bewiesen, dass während einer schweren Krankheit ein teilweiser Nachlass der Ernährung stattfindet und sich in dem Auftreten von Furchen auf den Nägeln, durch das Ausfallen der Haare oder durch Furchen auf den Zähnen kundgibt.

Nach Göpperts Untersuchungen wurde bei Echidna die Arteria brachialis als Hauptstamm aufgegeben, weil eine Umgestaltung in der Muskulatur (des Musc. latissimus dorsi) die weitgehende Änderung des Gefässverlaufes bedingte. Die Veränderung in der Befestigung des Latissimus dorsi selbst aber dürfte mit der Umgestaltung der vorderen Extremität von Echidna in ein kräftiges Grabwerkzeug zu verknüpfen sein. Die grössere Entfernung der Insertion vom Schultergelenk vergrössert die Leistung des Muskels für die Bewegungen der Gliedmassen.

Über Rückbildungen am Skelet und Gebiss liegen folgende Mitteilungen vor:

Es gibt nach J. Kollmann Assimilationen des Atlas, welche durch tuberkulöse, arthritische, syphilitische oder traumatische Einflüsse hervorgerufen sind, und ferner kongenitale Assimilationen des Atlas, die schon während der fetalen Entwickelungsperiode in utero entstehen. Diese letzteren allein interessieren die Morphologie. Es existieren zwei Er-

klärungen für diese kongenitalen Assimilationen. Die eine nimmt an, der Schädel nicht bloss der Anamnier, sondern auch der Amnioten sei in kaudalem Vorrücken begriffen. Es würde also auf diesem Wege möglich, dass schliesslich eine neue Spezies des Homo sapiens mit nur sechs Halswirbeln zustande käme. Für die Anamnier ist durch die Arbeiten von Rosenberg und Stöhr das kaudale Vorrücken des Schädels durch Assimilation von Wirbeln unzweifelhaft nachgewiesen und durch Gegenbaur, Fürbringer u. a. anerkannt worden. Aber ob ein solches Vorrücken auch noch bei den Amnioten vorkommt, ist noch nicht erwiesen, und eine gewichtige Stimme (Gaupp) hat sich dagegen ausgesprochen mit der Bemerkung, dass der Schädel bei diesen Klassen nicht mehr vorrücke. Reptilien, Vögel und Säugetiere haben eine feste Schädelgrenze wohl für alle Zukunft entwickelt. Die andere Erklärung führt die Verkümmerung des Atlas und die Assimilation auf mechanische Einflüsse zurück, welche als Druck den Kopf des Fetus in utero treffen und dadurch den Atlas in seiner Entwickelung stören. Diese „Drucktheorie" stammt von Serger; sie hat nach allem, was wir von mechanischen Einflüssen auf den tierischen und menschlichen Organismus kennen, die meiste Wahrscheinlichkeit für sich.

Viele Varianten des Os occipitale in der nächsten Umgebung des Foramen magnum können als Manifestation des „Okzipitalwirbels" aufgefasst werden, so die Labia foraminis magni, der Condylus tertius, der Processus paracondyloideus-paramastoideus, die Verdoppelung des Canalis hypoglossi, die Incisura marginalis und Reste von Massae laterales neben und mit den normalen Condyli occipitales.

Mancherlei Tatsachen weisen darauf hin, dass sich an den Belegknochen der Schädelkapsel des Menschen vielfache Rückbildungserscheinungen mit begleitenden Regulationen der Umgebung bemerkbar machen. So machte vor einigen Jahren (1900) Erich Zabel nach Untersuchungen an dem Material des anatomischen Instituts in Rostock darauf aufmerksam, dass das Tränenbein rudimentär sein und sogar ganz fehlen kann (Macalister). Ausser der allgemeinen phylogenetischen Ursache dieser Rückbildung kann man eine weitere Ursache dafür in den entwickelungsmechanischen Veränderungen des Kauapparates sehen, die durch die Rückbildung des ganzen Viszeralskelets nach Macalisters Analyse bedingt werden. Einen Beitrag zur Lösung dieses Problems liefert die Untersuchung von A. Fischel über einen menschlichen Schädel ohne Zwischenkiefer. Wie sich in den von Zabel untersuchten Fällen von fehlendem Tränenbein mancherlei Anpassungen der umgebenden Knochenteile und vor allen Dingen der funktionell wichtige Ductus nasolacrimalis heraus-

bildeten, so fanden sich an dem von A. Fischel beschriebenen Schädel ohne Zwischenkiefer interessante Regulationen an den Oberkieferknochen und vor allen Dingen der wichtige Canalis incisivus, zu dessen Umscheidung also ganz anderes Material als de norma verwendet wurde.

Bei den Vertebraten erreicht die Pneumatizität des Schädels normal einen hohen Grad infolge einer grösseren Ausbildung der Trommelhöhle und ihrer Nebenräume, die sich auch auf die dem Schläfenbeine benachbarten Knochen des Schädels ausdehnen. Beim Menschen wurde gleichfalls als Anomalie eine Zunahme der Pneumatizität des Schädels konstatiert infolge einer grösseren Entwickelung der Nebenräume des Mittelohres, in Form eines supernumerären Warzenfortsatzes, in welchem mit den Luftzellen des eigentlichen Warzenfortsatzes kommunizierende Räume vorhanden waren (Zoja, Ruffini), und es wurde auch die Ausdehnung der Lufträume des Warzenfortsatzes auf das Hinterhauptbein beobachtet (Hyrtl, Carli). Diese Fälle beim Menschen wiederholen Zustände, welche bei niedriger stehenden Vertebraten normal vorzukommen pflegen, und müssen deshalb als atavistische angesehen werden. In derselben Weise dürfte auch der Befund von Kazzander, in welchem eine nicht unbeträchtliche Annäherung der pneumatischen Räume im ganzen Schuppenteile des Schläfenbeines an das Scheitelbein und die Ausdehnung derselben bis zur Satura squamosa-sphenoidalis zu konstatieren ist, interpretiert werden.

Über die mit mancherlei Rückbildungen verbundene Entstehung des Säugetiergebisses hat Adloff folgende Anschauung gewonnen:

Das heutige aus einer beschränkten Anzahl von Zähnen von differenzierter Form bestehende Gebiss der Säugetiere mit einmaligem Zahnwechsel ist aus einer aus zahlreichen gleichmässigen Kegelzähnen bestehenden Vorfahrenzahnreihe mit öfterem Wechsel derselben hervorgegangen.

Infolge veränderter Nahrungsweise war eine Verbesserung des Kauapparates notwendig. Diese wurde erreicht durch solideren Ausbau des Einzelzahnes unter Verminderung der Gesamtzahl und des Ersatzes.

Die Vervollkommnung des Einzelzahnes wurde zunächst dadurch eingeleitet, dass mehrere einfache Zahnkeime, und zwar sowohl hintereinander gelegene Einzelzähne derselben, wie nebeneinander liegende verschiedene Dentitionen zu einem grösseren einheitlichen Zahne verschmolzen.

Verschmelzungen fanden im Bereiche des ganzen Kiefers statt, zum mindesten bei Molaren, Prämolaren und Eckzähnen, wahrscheinlich aber auch bei Schneidezähnen.

Auf diese schon komplizierteren Zahnformen wirkten jetzt mechanische Ursachen ein und vollendeten den phylogenetischen Entwickelungsgang des Säugetierzahnes.

Die sogenannte Milch- und die permanente Dentition entsprechen jede mehreren Vorfahrenzahnreihen. Für die Milchdentition ist die Beteiligung einer solchen, der prälaktealen Dentition, die mit ersterer eine Verschmelzung eingeht, entwickelungsgeschichtlich nachgewiesen worden.

Die Molaren enthalten das Material der ersten und zweiten Dentition inkl. selbstverständlich der prälaktealen Serie.

Die freien Schmelzleistenenden bei den Ersatzzähnen der Antemolaren und bei den Molaren sind morphologisch gleichwertig. Sie sind der letzte Rest der ererbten Fähigkeit der Schmelzleiste, fortdauernd neue Zahnanlagen zu produzieren. In atavistischem Sinne stellen sie also in potentia eine weitere Dentition dar.

Auch wenn die rudimentären Zahnkeime und Zähnchen labial der funktionierenden Zahnreihe der Beuteltiere Reste der verloren gegangenen Milchdentition wären, das Gebiss derselben somit der permanenten Reihe entspräche, was aber wohl nicht der Fall ist — die Existenz prälaktealer Reste bei Plazentaliern ist dennoch einwandsfrei festgestellt.

Ebenso wie die Molaren in genau der gleichen Weise sich aus der Schmelzleiste differenzieren, wie die Milchdentition der Antemolaren, entsprechen auch die auf der labialen Seite bei beiden Zahngattungen beobachteten Schmelzkeim- resp. Schmelzleistenreste einander. Sie können in jedem Falle nur der prälaktealen Dentition angehören.

Die prälakteale Zahnreihe ist keine Säugetierdentition. Als solche dürfen nur die Milch- und die permanente Serie gelten.

Es ist bekannt, dass einige Cerviden immer mit oberen Eckzähnen versehen sind, andere aber solcher stets entbehren. Ausserdem gibt es noch andere, bei welchen das Vorkommen von oberen Eckzähnen nicht konstant ist, bei welchen aber solche bisweilen auftreten. Der Elch gehört zu der Gruppe, bei welcher obere Eckzähne immer fehlen sollen. Lönnberg fand aber bei einem Elch rudimentäre obere Eckzähne.

Es kann nach Adolphi kein Zweifel bestehen, dass in der Gegenwart die Variationen der oberen Thoraxgrenze, der Grenze zwischen Manubrium und Corpus sterni, der unteren Grenze des Gebietes der Sternalrippen, der unteren Thoraxgrenze und der Lumbosakralgrenze sich unter dem Bilde von Schwankungen um eine Mittellage darstellen — Schwankungen, welche die Tendenz haben, entweder gemeinsam distalwärts oder gemeinsam proximalwärts von jener Mittellage abzuweichen.

Auffallend ist die Tatsache, dass der bei sämtlichen Primaten in Rückbildung begriffene Hautrumpfmuskel keine Brustportion mehr besitzt, und dass ein M. sternalis bei ihnen nie beobachtet worden ist. Der Mensch unterscheidet sich dadurch von den Primaten. Er stellt sich aber im besondern auch in einen schärferen Gegensatz zu den Anthropomorphen, welche mit Ausnahme von Gorilla noch nie auch nur den kleinsten Rest eines Hautmuskels erkennen lassen. Hylobatiden, Schimpanse und Orang entbehren der Bildungen eines Achselbogens und eines Sternalis. Die Ausschaltung des Hautrumpfmuskels aus dem Organisationsplane ist nach Ruge allem Anscheine nach bei den Anthropomorphen weiter vorgeschritten als beim Menschen. Durch vergleichend-anatomische Untersuchungen ist festgestellt worden, dass der Hautrumpfmuskel ein Abspaltungsprodukt der Mm. pectorales ist. G. Ruge sagt deshalb mit Recht, dass die an die Rückbildung des Hautrumpfmuskels sich knüpfenden Fragen in Zukunft ein höheres Interesse bekommen werden. Wenn bei den Vertretern der grossen Rassentypen ein Achselbogen und ein Sternalis, wie wir sie bei den Europäern kennen, auftreten sollten, so müssten wir sie als die konservativ erhaltenen Reste des Hautrumpfmuskels nehmen, und zwar aus einer Zeit der Ausbildung desselben, welche nur bei den niedersten Stammformen der Primatenreihe angetroffen wird.

Als Rest aus dieser Jugendperiode der Proanthropen würden sie dafür zeugen, dass die Menschenrassen als Abzweigung von primitiven Primatenformen aufzufassen seien, und dass sie frühzeitig als Rassen sich gesondert haben, jede für sich die Zeichen einer primitiven Organisation bis in die Jetztzeit mit hinübernehmend. Die niederen Katarrhinen haben die Reste eines Hautmuskels wohl an Bauch und Rücken bewahrt, während ihnen diejenigen an der Brustregion abzugehen scheinen. Die Anthropomorphen sind in ihrer Spezialisierung soweit vorgeschritten, dass sie (Gorilla ausgenommen) jegliche Überbleibsel des Hautmuskels abgestreift haben. Ihnen fehlen, soweit bekannt, Achselbogen und Sternalis. — Diese anatomischen Verhältnisse stehen nicht vereinzelt da, wie das gelegentliche Auftreten des Processus supracondyloideus am Oberarm bei Europäern beweist, der ebenfalls ein Besitztum niederer Säugetierabteilungen ist und für die Abkunft der Proanthromorphen von niederen Säugern Zeugnis gibt.

Dass das Schicksal des „Hautrumpfmuskels" unsere Aufmerksamkeit verdient, zeigen auch die Untersuchungen Heiderichs über die Achselhöhle. Nach Heiderich besitzt die laterale Wand der Achselhöhle eine

nicht konstante Aponeurose, die unter der Achselfaszie liegt, und in armwärtskonkavem Bogen, dem Langerschen sehnigen Achselbogen, endigt. Diese Aponeurose ist der letzte Rest einer bisweilen vorkommenden Muskelvarietät, die eine Art des Langerschen muskulösen Achselbogens repräsentiert, welche als der Rest der bei anderen Säugern normal vorkommenden pektoralen Portion des M. lat. dorsi aufzufassen ist. Mit dem Panniculus carnosus der übrigen Säuger hat diese Art des muskulösen Achselbogens nichts zu tun.

X.

Die Eikammer bei Nagern, Insektivoren und Primaten.

Von

J. Disse, Marburg.

Mit 7 Abbildungen im Text.

Literatur:

1. Reichert, Über die Bildung der hinfälligen Häute der Gebärmutter und deren Verhältnis zur Placenta uterina. Müllers Arch. 1848.
2. Bischoff, Entw. des Meerschweinchens. Giessen 1852.
3. Reichert, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Meerschweinchens. Abhandl. d. Akademie d. Wissensch. zu Berlin 1861.
4. Bischoff, Neue Beobachtungen zur Entwickelungsgesch. d. Meerschweinchens. Abhandl. d. K. Bayr. Akad. d. Wiss. math. phys. Kl. Bd. X. Münch. 1866.
5. Hensen, Beobachtungen über die Befruchtung u. Entw. d. Kaninchens u. Meerschw. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. I. 1866.
6. Derselbe, Ein frühes Stadium des im Uterus des Meerschw. fest gewachsenen Eies. Arch. f. Anat. 1883.
7. Selenka, Studien zur Entwickelungsgeschichte der Tiere. H. 3. Die Keimblattumkehr im Ei d. Nagetiere. Wiesbaden 1884.
8. M. Duval, Le Placenta des Rongeurs. 4me partie. Journ. de l'Anat. 1892. Nr. 1.
9. Graf v. Spee, Vorgänge bei der Implantation des Meerschweincheneies in die Uteruswand. Verh. d. anat. Ges. 1896.
10. Derselbe, Die Implantation des Meerschweincheneies in die Uteruswand. Zeitschr. f. Morph. u. Anthropologie Bd. III. 1901.
11. Duval, Le Placenta des Rongeurs. 3me partie. Journ. de l'Anat. 1891.
12. Burckhard, Die Implantation des Eies der Maus in die Uterusschleimhaut. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 57. 1901.
13. Sobotta, Die Entwickelung des Eies der Maus vom Schlusse der Furchungsperiode bis zum Auftreten der Amniosfalten. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 61. 1902.

14. Kolster, Zur Kenntnis der Embryotrophe beim Vorhandensein einer Decidua capsularis. Anat. H. Bd. 22.
15. Disse, Über die Vergrösserung der Eikammer bei der Feldmaus. Marb. Sitzungsber. 1905. Nr. 5 (Juni).
16. Derselbe, Über die Vergrösserung der Eikammer. Verh. der Deutsch. Ges. f. Gyn. Bd. XI. 1906.
17. Derselbe, Die Vergrösserung der Eikammer bei der Feldmaus (Arvicola arvalis). Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 68. 1906.
18. Jenkinson, Observations of the Histology and Physiology of the placenta of the mouse. Tijdschr. der Nederl. Dierk. Vereeniging. 1902.
19. Hubrecht, Studies in mammalian Embryology. The placentation of Erinaceus europaeus. Quarterly Journ. of mikr. Science vol. XXX. 1889.
20. Derselbe, Keimblätterbildung und Placentation des Igels. Anat. Anz. Bd. 3. 1889.
21. E. H., Weber, Zusätze zur Lehre vom Baue und den Verrichtungen der Geschlechtsorgane. Leipzig 1846.
22. Reichert, Beschreibung einer frühzeitigen menschlichen Frucht im bläschenförmigen Bildungszustande. Abh. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1873.
23. Kollmann, Die menschlichen Eier von 6 mm Grösse. Arch. f. Anat. 1879.
24. Leopold, Uterus und Kind. Leipzig 1897.
25. His, Die Umschliessung d. menschl. Frucht während d. frühesten Zeiten d. Schwangerschaft. Arch. f. Anat. 1897.
26. Siegenbeek van Heukelom, Über die menschliche Placentation. Archiv f. Anatomie 1898.
27. Hofmeier, Beiträge zur Anat. u. Entw. d. menschl. Placenta. Zeitschr. f. Geburtsk. u. Gyn. Bd. 35. 1896.
28. Graf v. Spee, Über frühe Entwickelungsstufen des menschlichen Eies. Archiv für Anat. 1896.
29. Derselbe, Über die menschliche Eikammer und die Decidua reflexa. Verh. der Anat. Ges. 1898.
30. Peters, Über die Einbettung d. menschl. Eies. 1899.
31. Graf v. Spee, Epidiaskopische Demonstration eines jungen Stadiums der menschl. Eieinbettung. Verh. d. Dtsch. Ges. f. Gyn. Bd. XI. 1906.
32. Leopold, Demonstration eines sehr jungen menschlichen Eies. Verh. d. Dtsch. Ges. f. Gyn. Bd. XI. 1906.
33. Strahl, Die Embryonalhüllen der Säuger u. die Placenta. Hertwig, Handb. d. vergl. Entwickelungslehre. 3. Lieferung. 1902.

Eine genaue Darstellung der Einbettung des menschlichen Eies findet sich bei Pfannenstiel, die ersten Veränderungen der Gebärmutter infolge der Schwangerschaft etc. Winckel, Handbuch der Geburtshilfe. Bd. I, 1. Hälfte. S. 189—282. 1903.

Es ist bekannt, dass den Embryonen der Säugetiere sämtlich die fetalen Eihüllen, Chorion und Amnion zukommen; dass aber bei einer Anzahl von Spezies auf dem Chorion noch eine mit der Uterusschleimhaut zusammenhängende dritte Eihülle aufliegt, die Decidua capsularis.

Eine Decidua capsularis ist zuerst beim Menschen bekannt geworden; die Untersuchungen der neueren Zeit haben ergeben, dass sie

sich auch bei den Anthropoiden (Orang, Schimpanse) und beim Gibbon findet, und dass sie bei diesen Arten sich ganz ähnlich verhält als beim Menschen. Das Vorkommen der Decidua capsularis beschränkt sich indessen nicht auf die Primaten; einzelne Vertreter anderer Ordnungen, namentlich in den Klassen der Nager und der Insektenfresser besitzen diese Eihülle ebenfalls. Bei den Nagern kommt eine Decidua capsularis den Gattungen Cavia, Mus, Arvicola zu; unter den Insektivoren ist sie bei Erinaceus bekannt geworden. Es ist der Besitz dieser dritten Eihülle keineswegs charakteristisch für eine oder mehrere bestimmte Unterabteilungen der Säugetiere; die Decidua capsularis findet sich bei einzelnen wenigen Gattungen, während sie bei der Mehrzahl der systematisch nahe stehenden Arten der gleichen Ordnung fehlt.

Wenn eine Decidua capsularis vorhanden ist, so bildet sie die Wandung eines Hohlraumes, der das Ei, umgeben von den fetalen Eihüllen, umschliesst. Dieser Hohlraum ist vom Lumen des Uterus getrennt; die Uterushöhle ist leer und das Ei liegt neben ihr, in einem besonderen Hohlraum. Wir wollen diesen Hohlraum als „Eikammer" bezeichnen. Bei denjenigen Spezies, die eine Decidua capsularis besitzen, macht also das Ei seine Entwickelung nicht innerhalb der Uterushöhle durch, sondern in einem besonderen Hohlraum, in der Eikammer.

Solange die Decidua capsularis besteht, liegt das Ei ausserhalb der Uterushöhle. Soll das Ei ausgetrieben werden, so muss normalerweise die Schranke zwischen Eikammer und Uteruslichtung gefallen sein, die Decidua capsularis muss vorher schwinden.

Es handelt sich bei der Eikammer nicht um eine allgemein verbreitete, also notwendige, sondern um eine seltenere, gelegentlich auftretende Einrichtung. Von physiologischen Gesichtspunkten aus fragen wir nach dem Zweck einer derartigen Abschliessung des Eies; die morphologische Betrachtungsweise sucht zuerst aufzuklären, wie sich eine Eikammer bildet. Entsteht die Eikammer unabhängig von der Uterushöhle oder gehört sie zu dieser? Ist sie dauernd da, oder wird sie für jedes Ei neu gebildet? Entsteht bei jeder Spezies die Eikammer auf die gleiche Weise, oder gibt es verschiedene Wege, auf denen sie zur Ausbildung gelangen kann?

Die Beantwortung derartiger Fragen wird dadurch erschwert, dass die Eikammer sehr früh, in der ersten Zeit der Entwickelung, sich anlegt. So besitzen z. B. sämtliche, bis jetzt genau beschriebene jüngste Eier des Menschen bereits eine Decidua capsularis, so dass sich nur hypothetisch die Entstehungsweise der Eikammer ableiten lässt.

Es wurde bis in die letzte Zeit allgemein angenommen, dass beim Menschen das Ei, nachdem es in den Uterus gelangt ist, in eine enge Bucht der Schleimhaut hineingerät, sich festsetzt, und von den Schleimhautfalten, die die Wände der Bucht bilden, überwachsen und ganz umschlossen wird.

Nach dieser Auffassung wäre die Eikammer ein Divertikel der Uterushöhle, das sich vorübergehend gegen die Lichtung abschliesst; sie müsste also mit dem Uterusepithel ausgekleidet sein. Das gleiche wurde für die übrigen Spezies, bei denen eine Eikammer vorkommt, angenommen; die Darstellung des neuesten Lehrbuches der Entwickelungsgeschichte fasst das tatsächlich Bekannte in dem Satz zusammen, dass „beim Menschen ebenso wie bei einer kleinen Anzahl von anderen Säugern die Fruchtblase sehr bald nach ihrem Eintritt in die Uterushöhle gegen diese abgekapselt wird, so dass sie in einem besonderen Decidualhohlraum gelegen ist.“ (33.)

Für uns handelt es sich darum, klar zu stellen, wie sich in jedem einzelnen Falle, d. h. bei jeder Spezies, die Abkapselung der Fruchtblase gegen die Uterushöhle vollzieht. Das Ziel, die abgeschlossene Eikammer, wird auf verschiedenen Wegen erreicht, wir müssen, um diese Wege kennen zu lernen, die Vorgänge bei der Bildung der Eikammer für jede Spezies gesondert besprechen. Naturgemäss sind unsere Kenntnisse für das Genus homo sehr unvollständig; es liegt keine fortlaufende Entwickelungsreihe vor, sondern einzelne Stadien, deren Alter nur annähernd bestimmbar ist.

Schon deshalb empfiehlt es sich, zunächst die Bildung der Eikammer bei Nagern und Insektivoren zu besprechen; wir werden damit eine Grundlage für das Verständnis der Befunde gewinnen, die bei dem Menschen erhoben worden sind.

1. Die Bildung der Eikammer bei Cavia cobaya.

Der erste, der beobachtet hat, dass das Ei des Meerschweinchens in einen besonderen, von der Uterushöhle getrennten Raum zu liegen kommt, ist Reichert (1). Er beschreibt, dass um das Ei herum die Uterusschleimhaut „in Form eines Gürtels sich verdickt; die verdickte Schleimhaut wird zu einer Scheibe, welche das betreffende Uterushorn durchsetzt und in zwei Abteilungen trennt; in Mitte dieser Scheibe befindet sich das Ei; es liegt in einem abgesonderten Hohlraum, einem Nestchen; das Nestchen ist vom Uterusepithel ausgekleidet, das zu einem vollkommen geschlossenen Sacke verwächst“. Wenn das Ei sich weiter entwickelt und vergrössert, nimmt die deziduale Wandung des „Nestchens“ ebenfalls an Masse zu; „die ursprünglich hohle Scheibe wird allmählich durch überwiegende seitliche Ausdehnung in einen mehr rundlichen, dünnwandigen

Sack verwandelt." Es betrachtet Reichert also die „Eikammer" als einen Teil des Uteruslumens, der sich zu einer Höhle abgeschlossen hat; die Auskleidung der Höhle wird vom Epithel, die Wandung von der gewucherten Schleimhaut des Uterus geliefert.

Die Veranlassung zur Bildung einer besonderen Hülle um das Ei liegt nach Reicherts Auffassung lediglich darin, dass ein grösserer Abschnitt der Uterusschleimhaut, wohl unter Einwirkung des befruchteten Eies, in Wucherung gerät; das Ei bleibt passiv und wird in die von der gewucherten Schleimhaut gebildete Kapsel eingeschlossen. Von den Vorgängen im Uterus des Kaninchens unterscheiden sich die im Uterus des Meerschweinchens beobachteten Veränderungen der Schleimhaut nur durch ihre grössere Ausdehnung. Namentlich bleiben bei beiden Arten die Eier im Lumen des Uterus liegen.

Die alsbald veröffentlichten Untersuchungen von Bischoff (2) brachten eine Fülle von Beobachtungen über das Verhalten des Meerschweinchen-Eies, die dazu nötigten, dieser Spezies eine ganz besondere Entwickelungsweise zuzuschreiben, und jeden Versuch Analogien mit dem Verhalten des Eies bei anderen Säugern aufzufinden, einstweilen als aussichtslos erscheinen liessen. Sowohl das Ei selbst, als sein Verhalten zum Uterus erschien durchaus eigenartig. Wir müssen, um die Vorgänge zu verstehen, der eingehenden Darstellung von Bischoff Schritt für Schritt folgen.

Die Eier des Meerschweinchens gelangen 72 Stunden nach dem Belegen aus den Tuben in das betreffende Uterushorn. Sie sind um diese Zeit noch von der Zona pellucida umgeben; meistens ist das Ei in 8 Furchungszellen zerlegt.

Bischoff erwartete nun in den folgenden Tagen die Eier frei im Uterus anzutreffen, „in der Form kleiner, wasserheller, aus 2 Lagen bestehender Bläschen", er hoffte zu finden, dass im Laufe der weiteren Entwickelung, während der Fruchthof sichtbar würde, das Ei sich „durch Zotten auf der äusseren Membran mit dem Uterus genauer verbinden würde". Aber keine von diesen Voraussetzungen traf zu. Schon vier Tage nach dem Belegen gelang es nicht mehr, die Eier im Lumen des Uterus aufzufinden; sie konnten nur entdeckt werden. wenn das Epithel des Uterus ausgeschabt wurde und auch in diesen Fällen gelang es nur einmal, 4 Tage nach dem Belegen, die Eier mit Sicherheit als solche zu erkennen. Sie waren noch von der Zona pellucida umgeben, in 10—12 Furchungszellen zerlegt, und enthielten ausserdem zwei kleinere, helle Kugeln, die nach der Abbildung zweifellos die Richtungskörperchen sind. 5—6 Tage nach dem Belegen traf Bischoff im abgeschabten Epithel des Uterus, „zwischen den Lamellen des losgelösten Epithels" Körperchen an,

die er für die Eier halten musste. Es waren Bläschen, oft nicht grösser als das Eierstockei; „sie bestanden nur aus einer einzigen, sehr zarten, aus Kernen und Molekülen zusammengesetzten Hülle, erschienen daher seltener vollkommen rund, sondern meist verschoben und unregelmässig". Es waren diese Befunde nur durch die Annahme zu erklären, dass die Eier das Lumen des Uterus verlassen und in die innerste Schicht der Wand, das Epithel, eindringen; das Auswandern der Eier aus der Höhle des Uterus erfolgt schon während der Furchung und früher, als die Schleimhaut zu wuchern beginnt.

Das Ei bildet sich nun weiter um, sobald es durch das Epithel durchgedrungen ist, und bleibt dabei mit der angewachsenen Fläche des Epithels in Verbindung. Das Epithel lässt sich dann leicht im ganzen, wie eine Röhre, aus dem Uterus herauslösen. Eine solche Röhre zeigt einzelne Einschnürungen. „In der Mitte einer eingeschnürten Stelle zeigte sich eine kleine, kegelförmige Ausstülpung", diese enthielt das weiter entwickelte Ei. Dasselbe hat die Form eines kurzen Zapfens, der vom Epithel aus in eine verdickte Region der Propria eindringt. Man kann an dem Zapfen einen freien und einen angewachsenen Pol unterscheiden; der angewachsene steht in Berührung mit dem Uterusepithel, der freie Pol, der die Embryonalanlage enthält, ist von der verdickten Propria der Uterusschleimhaut umgeben. Die Verdickung der Propria ist die Ursache der Einschnürung, die am Epithelschlauch auftritt; sie hat die Form eines Gürtels, der in einer gewissen Breite da um den Epithelschlauch herumgelegt ist, wo sich ein Ei befindet.

Nun wird durch weiteres Wachstum der verdickten Region der Propria das Ei nebst dem eingeschnürten Stück des Epithelschlauches ganz abgekapselt; der durch die gewucherte Propria gebildete Ring verdickt sich mehr und mehr, die von ihm umschlossene epitheliale Einschnürung wird immer enger, verliert das Lumen, so dass sie einen soliden Strang darstellt und geht schliesslich der Verbindung mit dem Rest des Uterusepithels verlustig.

Dann wird das betreffende Uterushorn durch die gewucherte Schleimhautpartie vollständig in zwei Abteilungen getrennt, zwischen denen keine Verbindung mehr besteht. Die Schleimhautverdickung steckt wie ein Pfropf im Uterushorn. Der solide Epithelstrang, der den Pfropf anfänglich durchsetzt, schwindet; und dann bleibt innerhalb der gewucherten Propria nur das Ei zurück. Es liegt in einer kleinen Höhlung, welche der Mesenterialanheftung des Uterushorns gegenüberliegt. Im Grunde dieses Raumes, dessen Wand nur von der Propria gebildet wird, sitzt das

Ei fest; es wird durch Blutgefässe festgehalten, die aus der Schleimhaut an das Ei herantreten und den einen Eipol becherförmig umfassen.

Der Raum, der das Ei des Meerschweinchens beherbergt, ist also kein Abschnitt der Uterushöhle; er ist eigens für das Ei neugebildet. Wenn die Bildung dieses Raumes — der Eikammer — beginnt, liegt das Ei bereits ausserhalb der Uteruslichtung. Das Ei wandert; die Wanderung beginnt, wenn die Furchung erst wenig vorgeschritten ist; und sie führt dazu, dass das Ei das Epithel des Uterus durchdringt. Erst dann tritt ein Wucherungsprozess in der Uterusschleimhaut auf, der zur Bildung einer dicken, das Ei einschliessenden Gewebslage führt. Die Höhlung, in der das Ei liegen bleibt, wird nur von dem gewucherten Gewebe der Propria begrenzt, sie liegt in neugebildetem Gewebe und muss also selber als eine neue Bildung aufgefasst werden.

Reichert hatte nur das Endstadium der geschilderten Vorgänge, die Abkapselung des Eies, gesehen; die so wichtigen frühen Stadien waren ihm entgangen, und namentlich war ihm die Tatsache verborgen geblieben, dass das Ei die Uterushöhle verlässt, bevor es von einer Kapsel umschlossen wird. Die weiteren Schicksale der Eikammer, und besonders das Verhalten ihrer decidualen Wand, schildert Bischoff folgendermassen: Die Wand der Eikammer verdickt sich an der mesenterialen Fläche, zu der die Gefässe herantreten, verdünnt sich aber allmählich im Bereich der Gegend, die dem Mesenterium abgewandt liegt. Am 21. Tage nach dem Belegen, also am Ende des ersten Drittels der Entwickelungszeit, „umgiebt sie das etwa neun Linien (18—20 mm) im Durchmesser haltende Ei zwar noch immer als eine deutlich entwickelte Hautschichte, aber im ganzen übrigen Umfange des Eies eben nur als eine weiche Haut, während sie an der Mesenterialseite eine mächtige, kuchenartige Masse bildet“ (2, S. 37) .... „Im Laufe der weiteren Entwickelung schwindet die Decidua als äussere Eihaut immer mehr und mehr, so dass gegen das Ende des Eilebens nichts mehr von ihr übrig ist als der an der Mesenterialseite befindliche Teil, der aber grösstenteils in die Placenta übergegangen ist Von der Placentarstelle aus ziehen sich nur noch unbestimmte, hautartige Fetzen als Reste der Decidua über das Ei hin.“ (S. 42.)

Bischoff hatte also erkannt, dass der Abschluss der Eikammer gegen das Lumen des Uterus nicht während der ganzen Fetalzeit bestehen bleibt; die Wand der Eikammer, welche diesen Raum von der Uterushöhle trennt, bildet sich langsam zurück, um endlich ganz zu schwinden. Dann liegt das Ei wieder in der Uterushöhle. Nur derjenige Abschnitt der Eikammerwand erhält sich, in dessen Bereich die Placenta entsteht.

Die Beobachtungen von Bischoff waren ohne Analogie, soweit sie die Auswanderung des befruchteten Eies aus der Uterushöhle und die Bildung eines neuen, für die Aufnahme des Eies bestimmten Raumes betrafen; ebenso auffällig, und von dem bis dahin Bekannten abweichend lauteten seine Angaben über das Ei selbst. Das Ei ist im Keimblasenstadium, das erst ausserhalb der Uteruslichtung erreicht wird, keine zweischichtige, kugelige Blase, auf deren oberflächlicher Schichte der Fruchthof sichtbar wird, sondern die Keimblase stellt einen anfänglich zylindrischen, später ovalen Zapfen dar, dessen einer Pol an die Uterusschleimhaut befestigt ist, während der andere frei bleibt. Am freien Pol der Keimblase tritt die Embryonalanlage auf. Sie hat die Form einer Hohlkugel; die Höhlung ist die Amnionhöhle, ihre Auskleidung wird gebildet vom Ektoderm; das Entoderm liegt aussen.

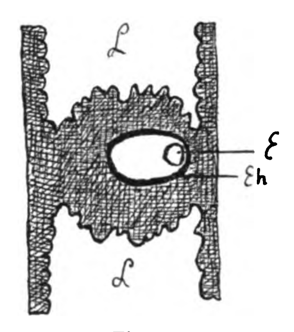


Fig. 1.

Ei des Meerschweinchens in der Eikammer. Nach Bischoff.

LL Lichtung des Uterus, durch die dezidualeWucherung unterbrochen, die das Ei umschliesst; *Eh* äussere Schicht der Keimblase; *E* die bläschenförmige Embryonalanlage am freien Pol der Keimblase.

Die Keimblätter liegen also genau umgekehrt, wie sie beim Kaninchen und beim Hunde gefunden werden. Die Hauptmasse der Keimblase geht nicht in die Embryonalanlage über; sie ist durch einen gefässhaltigen Stiel an die Wand der Eikammer befestigt und ragt wie ein Zapfen in die Eikammer hinein. Diese Verhältnisse werden unter anderem auch durch eine Anzahl schematischer Figuren erläutert, von denen ich eine hier in vereinfachter Form wiedergebe (Fig. 1).

Gegen die Darstellung von Bischoff trat nach längerer Zeit Reichert auf (3). Auf Grund einer eingehenden Untersuchung über die Entwickelung des Meerschweinchens — worin er unter anderen feststellte, dass die Furchung ungefähr sechs Tage beansprucht — erklärte er die Angaben, die Bischoff über die Keimblase gemacht hatte, für irrig. Nicht die ganze, anfangs zylindrische, später ovoide Blase sei das Ei, sondern nur die kleine Hohlkugel am freien Pol, die Bischoff als Embryonalanlage erklärt hatte; das Ei ist also wesentlich kleiner, als Bischoff annahm. Die Wand des „Eizapfens" von Bischoff, die aus polygonalen Zellen besteht, ist weiter nichts, als das Epithel der Eikammer; und die Eikammer wiederum ist keine neugebildete Höhlung in der Decidua, sondern sie ist eine durch eine deciduale Wucherung abgekapselte Partie der Uteruslichtung. Das Ei wandert nicht aus dem Uterus aus, sondern

bleibt in der Höhlung liegen; es gerät in eine etwas exzentrisch liegende Nische hinein. Oberhalb und unterhalb des Eies verwachsen die Wände des Uterus miteinander, „in zwei 1/2 mm voneinander entfernten, im Querdurchmesser des Uterus vom freien zum befestigten Rande hinziehenden Streifen von 3/4 mm Breite. Zwischen ihnen bleibt eine von der allgemeinen Höhle des Uterus abgekammerte Nebenhöhle zurück, die seitlich durch enge Kanäle .... mit der allgemeinen Höhle des Uterus in offener Kommunikation steht." Erst am neunten Tage nach dem Belegen ist die Kapsel mit dem Ei vollständig gegen den Uterus abgeschlossen.

Die Angaben Reicherts sind, wie man sieht, wesentlich Wiederholungen dessen, das er früher (1) schon angegeben hatte; sie ignorieren völlig die positiven Angaben von Bischoff über das Verschwinden des Eies aus der Lichtung des Uterus, und über das Durchtreten des Eies durch das Epithel. Der wichtigste Differenzpunkt zwischen Bischoff und Reichert liegt in der Auffassung der Keimblase. Bischoff erklärt sie für einen ovoiden Zapfen, an dessen einem Ende die kugelige Embryonalanlage sich vorfindet; Reichert fasst nur die Embryonalanlage als die Keimblase auf und leitet daraus die Berechtigung ab, dem Raum, der das Ei umschliesst, ein Epithel zuzuschreiben. Was Bischoff als Keimblase bezeichnet, nennt Reichert „die epitheliale Kapsel der Decidua reflexa". Wenn diese Zellenlage wirklich ein Epithel darstellt, so kann sie nur zum Epithel des Uterus gehören, und dann ist der von dieser Lage ausgekleidete Raum ein Teil der Uterushöhle. Reichert versichert auch, dass an der epithelialen Auskleidung der Eihöhle beim Isolieren zellige Stränge hängen bleiben, die er für Reste von Uterindrüsen erklärt; eine weitere Stütze für seine Auffassung.

Indessen hielt Bischoff (4) seine Angaben über die Keimblase des Meerschweinchens aufrecht. Die ganze ovale Blase ist das Ei, nicht etwa nur die Embryonalanlage. Die zellige Wand der Keimblase charakterisiert sich durch die Form der sie zusammensetzenden Zellen; diese sind von den Epithelzellen des Uterus verschieden. Die Anhänge, die beim Herauslösen des Eies aus der Eikammer — besonders nach Behandlung mit Alkohol — an der Wand der Keimblase mitunter hängen, sind keineswegs abgerissene Drüsenschläuche; es handelt sich um Gerinnsel, die durch Einwirkung des Alkohols entstanden sind und bei schwacher Vergrösserung für Schläuche gehalten werden können. Dass die zylindrische oder ovale epitheliale Blase, die in der Eikammer liegt, lediglich das Ei ist, folgt daraus, dass sie „sich kontinuierlich in das ganz unzweifelhafte Ei" umwandelt. „Vom 13.—14. Tage geht die bis dahin zylindrische Form in die runde über; an der freien Seite der entstandenen Blase entwickelt sich

der Fruchthof und der Embryo, der sich bald in sie einsenkt. Sie trägt an ihrer inneren Fläche, soweit sie nicht ausgewachsen ist, das Gefässblatt, die Ausbreitungen der Vasa omphalo-mesenterica, und die Vena terminalis; an ihre angewachsene Seite wendet sich die Allantois mit den Nabelgefässen und bildet die Placenta, kurz, sie ist in späterer Zeit unzweifelhaft das Ei und muss auch früher als Ei betrachtet werden.“ (4. S. 146.)

Es wäre nur folgerichtig gewesen, wenn Bischoff, bei dieser Sachlage, auch die Auffassung der Eikammer aufrecht erhalten hätte, die er früher ausgesprochen hatte; aber in diesem Punkte äusserte er, dass die Auffassung von Reichert, dass das Ei sich in einem abgekapselten Abschnitt der Uterushöhle, und nicht in einem neugebildeten Raume entwickele, den Tatsachen wohl mehr entspräche.

Bischoff sowohl als Reichert haben hauptsächlich an frischem Material untersucht, und im wesentlichen die Eier durch Präparation frei gelegt. An die Präparation schloss sich dann die mikroskopische Untersuchung des frischen Materials an. Es ist uns jetzt klar, dass mit so unvollkommenen Hilfsmitteln die beim Meerschweinchen so schwierigen Verhältnisse nicht völlig aufgeklärt werden konnten; wir müssen aber den Scharfblick der Männer bewundern, die mit einer unzureichenden Technik so vieles sicher gestellt haben.

Mit den Hilfsmitteln der modernen Technik sind die Vorgänge am Ei des Meerschweinchens zuerst von Hensen (5) erforscht worden; seine Untersuchungen förderten sehr wichtiges tatsächliches Material gerade über die Frage, die weder Bischoff noch Reichert hatten aufklären können, nämlich die Auswanderung des Eies aus der Lichtung des Uterus.

Wie Hensen feststellen konnte, befindet sich das Ei des Meerschweinchens im Beginn des achten Tages nach dem Belegen ausserhalb des Epithelschlauches des Uterus; es steckt also in der bindegewebigen Unterlage des Epithels. Hier bleibt es liegen, nimmt langsam an Grösse zu und wandelt sich in den von Bischoff beschriebenen Zapfen um. Das erste Ei, das, 7 Tage und 4½ Stunden nach dem Belegen, an der äusseren Fläche des Uterusepithels liegend, angetroffen wurde, bestand „aus einer äusseren, ziemlich dicken zelligen Hülle, deren Innenfläche eine aus Zellen bestehende Kugel ansitzt;“ die Kugel wird von einer sichelförmigen Spalte umgeben und durch sie von der zelligen Hülle grösstenteils abgetrennt. Als dieses Ei durch zwei parallele Schnitte mit dem umgebenden Gewebe isoliert wurde, fiel es aus der Schleimhaut heraus; man sah nun, dass ein Abschnitt der Eiperipherie in einer Lücke des Uterusepithels gelegen hatte, und dass es diese Lücke vollständig

schloss. Der das Ei enthaltende Hohlraum der Propria war also durch eine Lücke in der epithelialen Auskleidung des Uterus zugänglich.

Ein anderes Ei, das bei der präparatorischen Untersuchung noch innerhalb der Uteruslichtung zu liegen schien, steckte in Wirklichkeit in einer Lücke des Epithels, die 0.072 mm Durchmesser besass. Nur ein Abschnitt der Peripherie des Eies berührte das Bindegewebe. Diese Befunde beweisen, dass in Wirklichkeit das Ei des Meerschweinchens aus dem Uteruslumen auswandert, indem es das Epithel durchbohrt.

Über einige weitere Stadien des Durchtrittes durch das Epithel hat Hensen (6) später berichtet. Ein Ei fand sich, 6 Tage und 23 Stunden nach dem Belegen innerhalb des Uterus vor, lag aber in einer grubigen Vertiefung des Epithels. Die das Ei berührenden Epithelzellen waren niedriger als die Umgebung und dadurch kam die Vertiefung zustande. Bei einem um 2 Stunden älteren Ei war das Uterusepithel da, wo ihm das Ei anlag, durchbohrt; das Ei steckte in dieser Lücke des Epithels, und füllte sie genau aus. Ein drittes Ei, 7 Tage 5 Stunden nach dem Belegen untersucht, ist zum grössten Teil durch das Epithel durchgetreten, steckt aber mit dem sechsten Teil seiner Peripherie noch in der Lücke des Epithels, durch die es ausgetreten ist. Innerhalb der Propria findet sich ein für die Aufnahme des Eies bestimmter Hohlraum, der etwas weiter ist, als das Ei erfordert, und der nicht ganz vom Ei ausgefüllt wird.

Wir müssen aus diesen Beobachtungen entnehmen, dass Zerstörung des Epithels und Wanderung des Eies bei dem Austreten des Meerschweincheneies aus dem Uterus zugleich wirksam sind. Zuerst wird das Epithel da, wo es vom Ei berührt wird, niedriger; dann schwindet das Epithel ganz und es bildet sich eine Lücke, die genau den Durchmesser des Eies hat, in die Lücke tritt das Ei ein und wandert durch das Epithel hindurch. Die Propria schwindet gleichfalls da, wo sie mit dem Ei in Berührung kommt.

Das aus dem Uterus ausgetretene Ei ist oben bereits geschildert. Die zellige Hülle deutet Hensen nun als Chorion, die mit einem Abschnitt des Chorion verbundene, aus Zellen bestehende kompakte Kugel ist der Keimhügel. Aus dieser Form muss der von Bischoff beschriebene Zapfen hervorgehen.

Etwas später hat auch Selenka (7) gefunden, dass die Keimblase des Meerschweinchens, wenn sieben Tage seit dem Belegen verflossen sind, an der äusseren Fläche des Uterusepithels gelegen ist. Er bildet dieses Verhalten in den Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9 der Tafel XI ab, erklärt die Befunde aber nicht als „Auswanderung" des Eies, sondern glaubt, es handle sich um eine Verklebung des Eies mit dem Epithel, Verdickung des

Epithels um das Ei herum, und schliessliche Abkapselung. Dass das Epithel vom Ei durchbohrt wird, ist Selenka entgangen.

Die Vorgänge, die Hensen festgestellt hatte, können wir als die Einleitung zur Bildung der Eikammer bei Cavia ansehen; die Bedingung dafür ist, dass das Ei die Uteruslichtung verlassen hat. Es ist nun aber sehr wichtig festzustellen, wie sich das Ei nach seinem Austritt aus dem Uterus verhält, welchen Einfluss es auf die umgebende Propria ausübt, welche Vorgänge schliesslich in der Propria, wohl als Reaktion auf das Eindringen des Eies, Platz greifen. Diese Punkte sind eingehend erörtert in einer Untersuchung von Graf v. Spee (9, 10). Es gelang diesem Forscher, die Eier unter Erhaltung ihrer Lage zur Untersuchung zu bekommen, indem er jedesmal das ganze Uterushorn in eine zusammenhängende Schnittreihe zerlegte. Auf Grund dieser, als vollkommen zu bezeichnenden Technik wurden die Vorgänge bei der Auswanderung des Eies genau verfolgt; es wurden die gleichzeitig sich abspielenden Prozesse in der Uterusschleimhaut für das ganze Uterushorn klargelegt, und damit die Aufgabe wohl in vollendeter Weise zur Lösung gebracht.

Das Ei des Meerschweinchens verlässt immer die Uterushöhle und pflanzt sich in die Uterusschleimhaut ein; „fast immer erfolgt die Einpflanzung in oder in der Höhe des antimesometralen Winkels des Uteruslumens und beginnt schätzungsweise sechs Tage und 8—12 Stunden nach dem Belegen, selten gegen Ende des siebten Tages“ (10, S. 138). Bis zur Einpflanzung bleibt das Ei des Meerschweinchens sehr klein; es misst, von der Zona pellucida umgeben, 0,1 mm im Durchmesser. Das Ei hat die Furchung vollendet und ist im Stadium der Keimblase. Während des Eindringens in die Schleimhaut bleibt das Ei auf dieser Stufe stehen.

Der Einnistung des Eies gehen Veränderungen in der Propria der Uterusschleimhaut vorher. Die Propria besteht „aus Zellen, zwischen denen geformte Interzellularsubstanz durchweg fehlt“ (10, S. 135). Die Zellenmasse wird nur durch kapillare Blutgefässe, und durch die Schläuche der Uterindrüsen unterbrochen. Nur in der tiefsten Lage, nahe der Ringmuskelschicht des Uterus, ist die Propria locker gefügt, die einzelnen Zellen sind spindel- oder sternförmig, werden durch Zwischenräume voneinander getrennt, so dass diese tiefste Lage der Propria an retikuläres Gewebe erinnert. Der dem Epithel zunächst liegende innere Abschnitt der Propria aber ist kompakt; die Zellen liegen hier, „wie die Zellen eines geschichteten Epithels, sich gegenseitig polygonal abplattend dicht aneinander.“

Wenn sich befruchtete Eier im Uterushorn befinden, findet man sehr viele Zellen der Propria in mitotischer Teilung begriffen; relativ arm an

Mitosen sind aber die Stellen, an denen ein Ei liegt. Zwischen den Gewebszellen der Propria liegen rote Blutzellen, ausserhalb der Gefässbahn. Der durch das Eintreten befruchteter Eier eingeleitete Wachstumsprozess der Propria betrifft die innere, kompakte Schicht; das Epithel bleibt passiv. Man vermisst hier völlig die Teilungsfiguren; im Zellprotoplasma liegen zahlreiche Fettkörnchen.

Das Ei ist vor der Einnistung noch von der Zona pellucida umhüllt; es ist eine Blase mit ungleich dicker Wand; der dicksten Stelle, dem „Keimhügel" liegt der aus einer Zellenlage bestehende „Gegenpol" gegenüber, der sich durch eine Anzahl hoher Zellen charakterisiert. Von den Zellen des Gegenpols gehen Fortsätze aus und treten durch die Zona pellucida hindurch; durch ihre Vermittlung kann sich das Ei an einer bestimmten Stelle der Uteruswand festsetzen. Der Gegenpol des Eies liegt dann dem Epithel des Uterus unmittelbar an.

Dann geht die Zona pellucida verloren, und das Ei liegt hüllenlos dicht an dem Uterusepithel.

Das Ei tritt nun, sehr bald nach dem Schwinden der Zona pellucida in das Uterusepithel ein, und sitzt „zur Hälfte in einer Lücke des Epithels, die es ganz ausfüllt" (10, S. 145). Der Keimhügel sieht nach dem Lumen des Uterus, der Gegenpol steckt im Epithel. An Stelle eines Epithelbezirkes liegen also Zellen im Epithel, die zum Ei gehören; man findet keinerlei Anzeichen dafür, dass die Epithelzellen mechanisch durch das Ei verdrängt worden sind, sondern sie sind überhaupt nicht mehr da. Man muss also annehmen, „dass die Eizellen das Epithel zur Einschmelzung gebracht haben, wo sie mit ihm in Kontakt gekommen sind" (10, S. 150).

Binnen kurzer Zeit tritt das Ei durch das Uterusepithel hindurch und dringt immer tiefer in die Propria der Schleimhaut ein. Dann liegt der Keimhügel an der äusseren Fläche des Epithels; er bildet den Verschluss der Lücke, durch die das Ei durchgetreten ist. Die Epithellücke sieht aus, als ob sie mit dem Locheisen herausgeschlagen wäre; die Ränder lassen keine Umbiegung nach aussen, nach der Propria zu, erkennen. Es kann keine Rede davon sein, dass das Uterusepithel etwa sich anschickt, den Raum auszukleiden, der sich für das Ei innerhalb der Propria ausbildet. Das Verhalten des Eies in diesem Stadium gibt Textfigur 2 wieder, die eine Kopie der Fig. 11 aus der Arbeit des Grafen v. Spee ist.

Während das Ei durch das Uterusepithel hindurchwandert, leiten sich Vorgänge in der Propria ein, welche zur Bildung des Raumes führen, in welchem das Ei seine fernere Entwickelung durchmacht.

Diejenigen Zellen der Propria, die mit dem Ei in Berührung kommen, vergrössern sich; ihre Kerne färben sich stärker, dann schwinden die Grenzen der Zellen; die Protoplasmaleiber verschmelzen miteinander, es bildet sich ein Symplasma uterinum aus. Die Zellkerne innerhalb des Symplasma werden dadurch, dass sich das Chromatin an der Kernmembran ansammelt, zu Bläschen mit hellem Zentrum.

Unter dem Einfluss des Eies bildet sich also uterines Symplasma; es besteht aus denjenigen Zellen, die dem Ei zunächst gelegen sind. Das

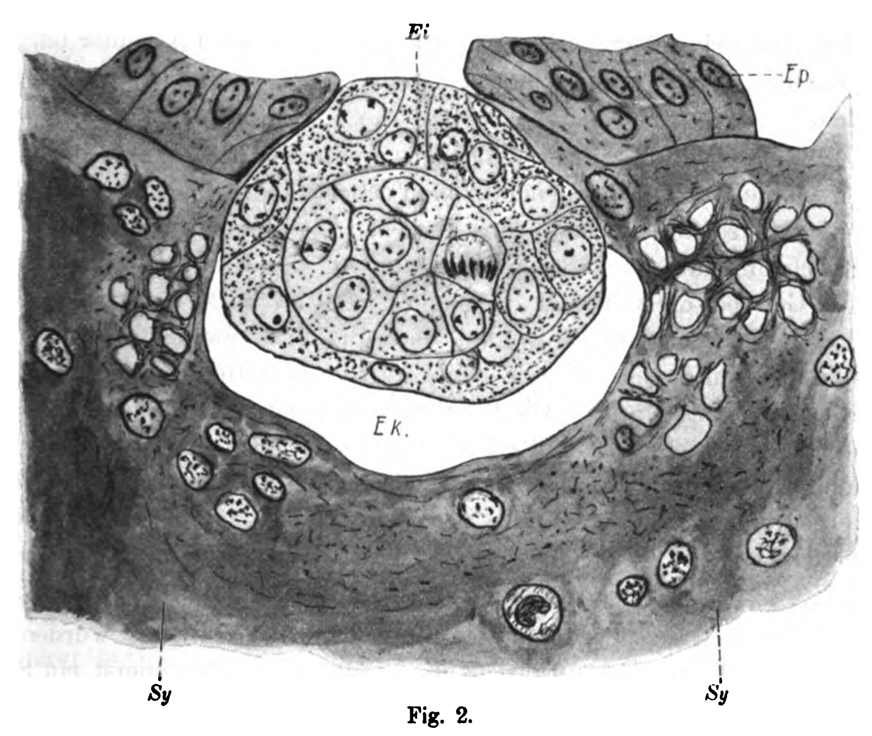


Fig. 2.
Ei des Meerschweinchens, durch das Uterusepithel durchgetreten. Nach Graf v. Spee.
Ep **Uterusepithel;** ***Ek*** **erste Anlage der Eikammer;** ***Sy Sy*** **Symplasma uterium.**

Symplasma wird von einer dicken, vielschichtigen Lage grosser Zellen umgeben, die sich nach aussen hin durch mehrere Lagen von Spindelzellen abgrenzen. Das Symplasma mit den umgebenden grossen Zellen bildet den „Implantationshof." Darauf beginnen Rückbildungen im Symplasma, die Kerne schrumpfen, verlieren die Färbbarkeit, während im Protoplasma körnige, auch faserige Bildungen sichtbar werden. Das sind Vorstufen der Verflüssigung des Symplasma uterinum. Die Einschmelzung beginnt einmal in der unmittelbaren Nähe des Eies, so dass sich hier ein das Ei umfassender Spalt ausbildet (Textfig. 2, *Ek*), ferner in Gestalt

vieler kleinerer, einzeln oder in Gruppen gelegener Verflüssigungsherde; es erscheint das Symplasma vielfach von Vakuolen durchsetzt (Fig. 2). Auf Kosten des Symplasma vergrössert sich der Raum um das Ei herum, behält dabei die Sichelform, und füllt sich mit einer hellen Flüssigkeit an, von der das Ei bespült wird. Nachdem das Symplasma ganz aufgelöst ist, wird der Raum von den Zellen des Implantationshofes begrenzt; er stellt die Eikammer vor.

Da die Zellen der Propria hauptsächlich in der Umgebung der Blutbahnen erhalten bleiben, zwischen diesen aber in Symplasma umgewandelt werden, das sich später auflöst, werden die Wände der Eikammer buchtig; die Buchten können durch neugebildetes Gewebe zum Teil ausgefüllt werden.

Wir werden wohl nicht fehlgehen, wenn wir diese Neubildung von Zellen als eine Art von regenerativer Wucherung der Propria in der Umgebung des zerstörten Gewebes auffassen. Die Gewebszerstörung in der Uterusschleimhaut müssen wir auf Rechnung des Eies setzen; denn diejenigen Gewebe, die mit dem „Gegenpol" des Eies in Berührung kommen, werden aufgelöst, zuerst das Epithel, dann die bindegewebige Propria. Die Zerstörung greift nicht weit, sie bleibt auf die unmittelbare Nachbarschaft des Gegenpols beschränkt. Die Berührung mit dem „Keimhügel" des Eies schädigt anscheinend das mütterliche Gewebe nicht; das Epithel, das den Keimpol des Eies berührt, bleibt erhalten. In der Umgebung des zerstörten Gewebes finden wir Neubildung von Zellen, die das zugrunde gehende Material abkapseln.

Das gewebslösende Material wird wohl als ein fermenthaltiges Sekret des Eies zu denken sein; unter der Einwirkung des Ferments würden die Epithelzellen direkt gelöst, während die Bindegewebszellen zuerst ein Symplasma bilden, darauf erst sich lösen. Für den Nachweis so minimaler Mengen von Ferment, wie sie vom Ei sezerniert werden, fehlen einstweilen noch die Methoden.

Die Eikammer vergrössert sich, so lange das Ei wächst; die inneren Lagen der Wand bilden vielfach Symplasma, und dieses löst sich auf, während weiter vom Ei entfernt die Zellen der Propria sich vermehren und den „Implantationshof" verstärken. Die Einzelheiten dieser Vergrösserung der Eikammer sind aber bisher noch nicht verfolgt; über das Verhalten der Eikammer im ganzen haben die Untersuchungen von M. Duval (8) Aufklärung gegeben.

Um die von Duval beschriebenen Ausbildungsstadien der Eikammer anschaulich zu machen, geben wir in den Textfiguren 3, 4, 5 Kopien von

drei Abbildungen von Duval; sie stellen Längsschnitte durch Uterushorn und Eikammer dar.

Die Bildung der Eikammer fällt auf den siebenten und den Anfang des achten Tages nach dem Belegen; die Eikammer liegt in der antimesometralen Abteilung der Uterusschleimhaut. Im Laufe des achten und des neunten Tages wuchert die deziduale Wand der Eikammer bedeutend, der das Ei umschliessende Abschnitt der Propria erhebt sich zu einem Hügel, der mit breiter Basis aufsitzend, in das Lumen des Uterushorns vorspringt und das Lumen nach der mesometralen Seite hin verdrängt. (Fig. 3, L_I).

Das Ei selbst hat sich in einen zylindrischen Zapfen umgewandelt, der mit seinem mesometralen Pol an die Wand der Eikammer befestigt ist. Die Längsachse des Eies steht senkrecht auf der Achse des Uterushornes.

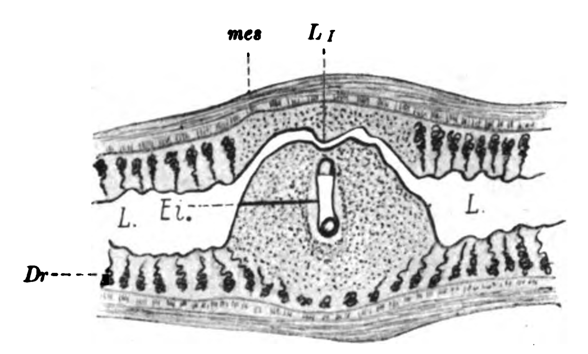


Fig. 3.

Längsschnitt durch Uterushorn und Eikammer von Cavia, neun Tage nach dem Belegen. Nach Duval (Fig. 206).

L L Lichtung des Uterus; L_I verengerter Abschnitt des Lumens in der Nähe der Eikammer; *Dr* Drüsen; *mes* mesometraler Rand des Uterushorns.

Neben der Eikammer ist das Uteruslumen noch vorhanden; es ist aber die Lichtung bedeutend verengert.

Auch in der mesometralen Hälfte der Peripherie des Uterushornes wuchert die Propria, so weit sie der Eikammer gegenüberliegt. Nur das zellige Grundgewebe wird von der Wucherung ergriffen, die Drüsen bilden sich zurück (Fig. 3).

Im Laufe der nächsten Tage nimmt die Wand der Eikammer an Masse zu und verdickt sich; ebenso geht die Wucherung des Gewebes in dem mesometralen Bezirk der Schleimhaut weiter, der der Eikammer gegenüberliegt. Infolgedessen wird derjenige Abschnitt der Uteruslichtung, der der Eikammer anliegt, mehr und mehr verengert und endlich zum Verschwinden gebracht (Fig. 4, L_I). Das Epithel wird zu einem soliden

Strang, der in mehrere Abschnitte zerlegt wird; die einzeln liegenden Gruppen von Epithelzellen degenerieren und verschwinden ganz (Fig. 4, L_I). Infolgedessen verschmilzt die der Eikammer gegenüberliegende, mesometrale Wucherung der Propria überall mit der Wand der Eikammer; das Ei ist dann in eine dicke, von gewucherter Decidua (Propria) gebildete Gewebsschicht eingeschlossen, welche das Lumen des Uterushornes gänzlich unterbricht (Fig. 4).

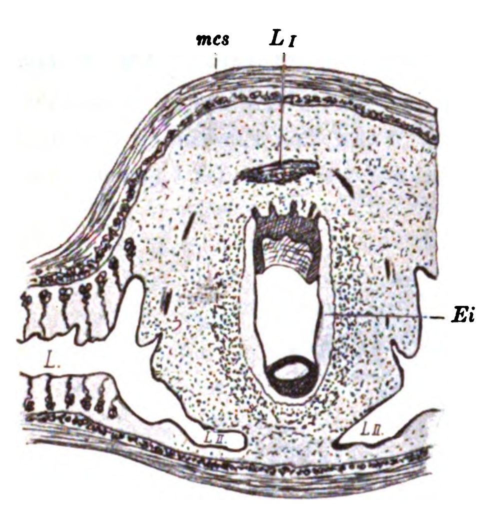


Fig. 4.

Längsschnitt durch Eikammer und Uterushorn von Cavia, 13 Tage nach dem Belegen. Nach Duval (Fig. 218).

L Lichtung des Uterushorns; L_I Reste des Epithels von dem obliterierten Abschnitt des Uterushorns im Bereich der Eikammer; L_{II}, L_{II} mit Epithel ausgekleidete Ausbuchtungen der Lichtung des Uterus, die die Eikammer umgreifen, die Wand unterminieren und von der antimesometralen Wand des Uterus trennen; *mes* mesometraler Rand des Uterushorns.

Am mesometralen Pol der Eikammer ist die Verbindung zwischen Ei und Wand der Eikammer fester geworden; das Ei selbst hat noch die Form eines zylindrischen Zapfens bewahrt. Im freiliegenden, antimesometral gerichteten Pol des Eies liegt die Embryonalanlage, die die Form einer Hohlkugel hat.

Die getrennten Abteilungen der Lichtung des Uterushornes suchen sich miteinander wieder zu vereinigen. Dazu ist nötig, dass die Wand der Eikammer irgendwo durchbohrt wird. Es geschieht das aber nicht etwa an der Stelle, an der früher das Uteruslumen lag, also mesometral vom Ei, sondern im Gegenteil an der antimesometralen Seite desselben. Hier buchtet sich das Uteruslumen aus; die Ausbuchtungen umgreifen die Eikammer von der antimesometralen Seite her und lösen sie nach und nach von der Wandung des Uterus ab (Fig. 4, L_{II}, L_{II}). Man sieht, dass nur eine dünne Gewebspartie, wie ein Stiel, die Eikammer an die Schleimhaut der antimesometralen Hälfte der Uteruswand anheftet; wenn dieser Stiel durchbrochen wird, vereinigen sich die beiden Abteilungen des Uterushornes wieder miteinander, der Kanal ist durchgängig und die Eikammer ist nur noch mit einer Hälfte der Wand in Verbindung — mit der m e s o m e t r a l e n.

Am 15. Tage nach dem Belegen ist das Lumen des Uterushornes wieder durchgängig (Fig. 5). Die Eikammer, die den stark gewachsenen

Embryo enthält, hat die Form einer Kugel, die von der mesometralen Wand des Uterus her in das Lumen vorspringt.

Die Eikammer wechselt also ihre Lage gegen das Lumen im Verlauf der zweiten Woche der embryonalen Entwickelung, innerhalb der ersten Woche des Bestehens der Eikammer. Zugleich verändert sich ihre Form. Anfänglich ist die Eikammer elliptisch; ihre grosse Achse steht senkrecht auf der Längsachse des Uterushornes. Das Ei ist anfangs zylindrisch, es geht aber in die Kugelform über und die Eikammer macht diese Formverände-

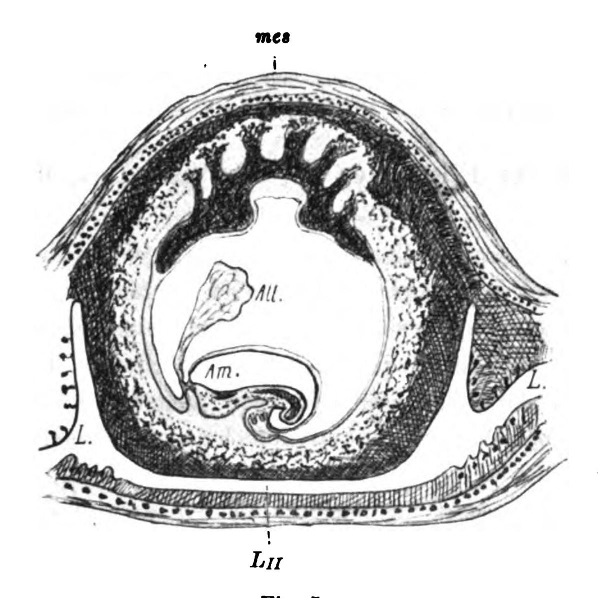


Fig. 5.

Längsschnitt durch Uterushorn und Eikammer bei Cavia, 15 Tage nach dem Belegen. Nach Duval (Fig. 235).

L L Lichtung des Uterushorns; L_{II} neugebildeter Abschnitt der Lichtung, an der antimesometralen Hälfte der Eikammer vorbeiziehend; *Am* Amnionhöhle; *All* Allantois; *mes* mesometraler Rand des Uterushorns.

rung mit. Dabei verdünnt sich die Wandung der Eikammer, besonders von dem Zeitpunkte an, wenn sie wieder frei in das Lumen hineinragt. Es wirkt nicht nur die Dehnung durch das wachsende Ei bei dieser Verdünnung mit, sondern es löst sich an vielen Stellen das Gewebe auf, das die Wand der Eikammer bildet. Die inneren, dem Ei nächsten Lagen der Wand werden locker, sie weisen Lücken auf; am 17. Tage ist die innere Hälfte der Kapsel des Eies ganz und gar porös.

Wodurch der Gewebszerfall verursacht wird, lässt Duval unentschieden; er glaubt, dass die Produkte des Gewebszerfalls vom Ei resorbiert

werden. Die Blutgefässe, die das zerfallende Gewebe durchziehen, reissen ein, ihr Inhalt ergiesst sich in die Höhlung der Eikammer.

Wir wissen demnach, wie die Eikammer bei Cavia entsteht; sie ist eine Neubildung, die innerhalb der Propria der Uterusschleimhaut liegt Die Eikammer entsteht dadurch, dass das Ei zuerst das Uterusepithel zum Schwinden bringt, aus dem Lumen auswandert und die Unterlage des Epithels auflöst. Die Frage, wie die Eikammer wächst, kann zurzeit für Cavia nicht beantwortet werden; es fehlen eingehende, auf diesen Punkt gerichtete Untersuchungen.

Es würde von grosser Bedeutung sein, wenn Einrichtungen aufgedeckt werden könnten, die die Auflösung des Gewebes der Propria in der unmittelbaren Nachbarschaft des wachsenden Eies bewirken.

2. Die Bildung der Eikammer bei Mus musculus, Mus decumanus, Arvicola arvalis.

Wenn auch die erste Entwickelung des Eies bei der Maus und der Ratte, sowie bei der Feldmaus wesentlich zu dem Zweck untersucht wurde, um über die Umkehrung der Keimblätter Aufschluss zu gewinnen, so hat dabei doch auch die Festsetzung des Eies im Uterus, das Verhalten der Decidua und der Abschluss der Eikammer gegen die Uteruslichtung Beachtung gefunden. Wir verdanken den Untersuchungen von Mathias Duval (11) die ersten genaueren Angaben über die Vorgänge bei der Festsetzung des Eies und die Ausbildung der Eikammer bei Mus musculus und Mus decumanus; nach ihm hat besonders Burckhard (12) die Einnistung des Eies bei der weissen Maus genauer verfolgt. Seine Angaben sind durch die Untersuchungen von Sobotta (13) und Kolster (14) vervollständigt worden; endlich hat Referent (15, 16, 17) die Vergrösserung der Eikammer bei der Feldmaus (Arvicola arvalis) zum Gegenstand einer besonderen Untersuchung gemacht. Da alle diese Untersuchungen mit Hilfe der modernen Technik durchgeführt und an einem Material angestellt sind, das frisch fixiert wurde, stimmen sie in vielen Punkten ziemlich genau überein; sie ermöglichen uns, die Festsetzung des Eies und den Abschluss der Eikammer gegen das Uteruslumen fortlaufend zu schildern. Weniger genau sind zurzeit die Vorgänge bekannt, die schliesslich die Vereinigung der Eikammer mit dem Uterus bewirken.

Duval und Burckhard stimmen darin überein, dass die Furchung des Eies der Maus vier Tage dauert; und dass die Eier im Laufe des fünften Tages frei im Uterushorn angetroffen werden. Sie verteilen sich dabei gleichmässig über das betreffende Uterushorn und werden durch gleiche Abstände voneinander getrennt. Nach Ablauf der Furchung ist

das Ei kugelig; erst im Laufe des sechsten Tages der Entwickelung nimmt es eine ovoide Form an. Die Längsachse des Eies steht senkrecht zur Längsachse des Uterushorns; der eine Pol wendet sich dem Mesometrium zu. In diesem liegen die Zellen in vielen Lagen übereinander, am antimesometralen Pol ist die Wand der Keimblase nur einschichtig.

Duval hält dafür, dass an der Stelle, wo eine Keimblase liegt, die Propria eine Strecke weit hypertrophiert; sie verdickt sich und dadurch wird die Lichtung des Uterus an dieser Stelle zu einem schmalen Spalt. Das Ei liegt stets im Lumen des Uterus derart, dass es möglichst weit vom Mesometrium entfernt bleibt. Demgemäss liegt der das Ei beherbergende Spalt an der antimesometralen Seite des Uterushorns. Die weitere eigentliche Lichtung des Uterus verlagert sich und nähert sich dem Mesometrium.

Etwas abweichend stellt Burckhard diese Verhältnisse dar. Nach seinen Angaben ist das Lumen des Uterushorns nicht ein einfacher, zylindrischer Hohlraum, sondern seine Form kompliziert sich dadurch, dass das Lumen zahlreiche, radiär gestellte blinddarmförmige Ausbuchtungen besitzt. Wenn ein Querschnitt das Lumen und einen davon ausgehenden Blinddarm trifft, so erscheint das Lumen spaltförmig, zwischen den Blindsäcken dagegen ist es zylindrisch. Die Eier setzen sich nun in einzelnen Blindsäcken der Schleimhaut fest, aber nur in solchen, die antimesometral gerichtet sind.

Die erste Veränderung, die durch die Festsetzung des Eies bewirkt wird, ist ein Niedrigwerden des Epithels, das in Berührung mit dem Ei (d. h. der Keimblase) steht. Darauf erst bemerkt man Veränderungen in der Propria der Schleimhaut: es treten an den Zellen „die ersten Erscheinungen der dezidualen Umwandlung auf" (Burckhard). Die Zellen werden grösser, erscheinen mehr rundlich, auch der Kern nähert sich der Kugelform. Gleichzeitig kommt es zum Schwinden des Epithels in derjenigen Schleimhautbucht, die das Ei beherbergt.

Duval gibt an, dass das Epithel an denjenigen Stellen, an welchen ein Ei liegt, sich zu einer homogenen Protoplasmamasse umbildet; die Zellgrenzen werden undeutlich, die Kerne bleiben liegen, verändern aber ihr Aussehen. Das Chromatin sammelt sich an der inneren Fläche der Kernmembran an, das Zentrum des Kernes wird ganz hell. Mit dem „epithelialen Symplasma", wie man diese Bildung nennen könnte, kommen die Wände der Keimblase in Berührung; dann verschwindet das Epithel, es wird wahrscheinlich von den fetalen Ektodermzellen aufgelöst und resorbiert. Daraus würde folgen, dass der Anstoss zur regressiven Veränderung des Epithels vom Ei ausgeht. Es könnte sich um eine Ausscheidung des Eies

handeln, die ein das mütterliche Gewebe abtötendes und lösendes Ferment enthält.

Burckhard dagegen ist der Ansicht, dass das Schwinden des Epithels mechanische Ursachen hat. Das Epithel flacht sich ab, bevor es schwindet, das ist ein Zeichen dafür, dass das Epithel gedehnt wird. Die Ursache der Dehnung liegt in der Wucherung der Propria. Die Dehnung führt zu einer Störung der Ernährung und schliesslich zur Degeneration der Epithelzellen.

Nach den Beobachtungen von Kolster (14) beginnt die Degeneration des Epithels am Eingang der Bucht, in der die Keimblase liegt; es lösen sich hier die Zellen schon zu einer Zeit auf, zu der das die Keimblase umgebende Epithel noch intakt ist. „Bei dem Zerfall des Epithels sind Kernbröckel, Zellenteile und Fett innerhalb der Detritusmassen nachweisbar". Der zuerst der Auflösung anheimfallende Epithelbezirk ist also derjenige, der zuerst mit der Wand der Keimblase in Berührung kam, als sich die Keimblase in die Bucht einnistete, nicht etwa ein Epithelabschnitt, der beim Wachstum der Propria zuerst gedehnt wird.

Während das Epithel zugrunde geht, wuchert die Propria. Die Zellen vermehren sich; Burckhard macht darauf aufmerksam, dass man viele Mitosen findet. Die Kapillaren werden innerhalb des gewucherten Abschnittes der Decidua weiter; das Rohr bekommt hie und da Ausbuchtungen und es wandelt sich das Netz der Kapillaren in ein System zusammenhängender, weiter, dünnwandiger Bluträume um, die man als „Sinus" bezeichnet.

Der für die Keimblase bestimmte Raum steht zu dieser Zeit noch mit dem Uteruslumen in Verbindung; er stellt eine Bucht dar, deren Wand, da das Epithel geschwunden ist, nur von der zelligen Propria gebildet wird; an Stelle des Kapillarnetzes findet sich in ihr das System dünnwandiger Blutsinus, die Drüsen sind atrophisch geworden. Am Eingang der Bucht ist das Epithel noch erhalten und geht in das Epithel des Uterus über.

Nun kommt es zu dem Abschluss der genannten Bucht gegen die Lichtung des Uterus. Um die Mitte des sechsten Tages bildet sich, wie Burckhard angibt, der Ektoplazentarkonus (eine solide ektodermale Wucherung) am mesometralen Eipole stark aus und verschliesst wie ein Pfropf den für das Ei bestimmten Raum.

Der Pfropf wird durch Auflagerung von Deciduazellen und von Blut verstärkt; er steckt also in einem Gerinnsel, das die für das Ei bestimmte Höhle, die Eikammer, abschliesst. Dieser Verschluss ist ein provisorischer, er wird dadurch zu einem endgültigen gestaltet, dass in das Gerinnsel von allen Seiten her sich Deciduazellen vorschieben, miteinander

verwachsen und eine breite Gewebsbrücke zwischen Eikammer und Uterus herstellen. Diese Gewebsbrücke liegt am mesometralen Pole der ovoiden Eikammer; die Blutsinus wachsen alsbald in diese Brücke hinein und bilden hier ein besonders engmaschiges Netz. Am Ende des 7. Tages ist gewöhnlich der Abschluss der Eikammer gegen die Uteruslichtung vollendet.

Die Wand der Eikammer liegt ursprünglich dem fetalen Ektoderm durchweg an; sie besteht lediglich aus dezidualem Gewebe, das rein zellig ist. Duval gibt an, dass sich in der Wand noch Reste des epithelialen Symplasma finden. Regelmässig tritt nun Blut neben der Keimblase innerhalb der Eikammer auf.

Das Blut liegt frei, ist nicht von der Gefässwand umschlossen; es fragt sich, woher dieser Bluterguss stammt. Duval glaubt, dass die inneren Schichten der Wand der Eikammer fortwährend zugrunde gehen und sich auflösen; dann muss der Degenerationsprozess auch die Wände der sinuösen Bluträume ergreifen, diese müssen zerstört werden und das Blut wird sich dann in die Eikammer ergiessen. Ähnlich äussert sich Burckhard: „Wahrscheinlich stammen die Blutungen aus einer der grossen Kapillaren, welche unmittelbar in der Nähe der Deciduahöhle gelegen sind."

Kolster hat festgestellt, dass die Auflösung des decidualen Gewebes durch fettige Degeneration erfolgt. Die Degeneration beginnt zuerst da, wo das Epithel zuerst zugrunde gegangen ist und ergreift nach und nach die subepitheliale Schicht der Propria im ganzen Umfang der Eikammer.

Auch die Endothelzellen der Blutsinus degenerieren fettig, darauf reisst die Gefässwand und das Blut tritt aus. Da die fettige Entartung immer neue Gefässbezirke ergreift, so wird verständlich, dass fortwährend Blutaustritt aus gerissenen Gefässen stattfindet.

Sobotta (13) und Referent (15, 16, 17) haben ausgesprochen, dass bei der Auflösung von decidualem Gewebe und bei der Eröffnung der Bluträume gewisse grosse, zellige Elemente, die „decidualen Riesenzellen" eine aktive Rolle spielen. Da wir weiter unten diese Riesenzellen eingehender besprechen wollen, wird sich Gelegenheit bieten, auf die Eröffnung von Bluträumen durch Riesenzellen zurückzukommen.

Über das Wachstum der Eikammer nach ihrer Trennung vom Uteruslumen und über das Verhalten des Uteruskanales in der Nachbarschaft der Eikammer liegen hauptsächlich Angaben von Duval vor, die wir hier genauer anführen wollen. Die Eikammer hat ursprünglich eine ovoide Form; ihre Durchmesser sind gering, ihre Wand, die Decidua, ist sehr dick. Der längste Durchmesser der Eikammer steht senkrecht auf der

Längsachse des Uterushorns. Da die Eikammer in der antimesometralen Abteilung der Wand des Uterushorns gelegen ist, bewirkt die Verdickung der Decidua, dass die antimesometrale Partie des Uterushorns da, wo ein Ei liegt, anschwillt. Es bildet sich eine knötchenförmige Verdickung am freien Rand des Uterushorns. Diese Verdickung springt mehr und mehr vor; sie nimmt Eiform an. Der spitze Eipol entspricht dem antimesometralen Rande, der stumpfe liegt nach dem Mesometrium zu.

Anfänglich, d. h. unmittelbar nach dem Abschluss der Eikammer besteht das Lumen des Uterus noch in der ganzen Länge des Horns. Wo eine Eikammer liegt, verengert sich die Lichtung und biegt nach der mesometralen Seite hin aus, die Eikammer umgehend. Die Verhältnisse gleichen denen bei Cavia, wie sie in Textfig. 3, S. 545, wiedergegeben sind. Während sich die Eikammer weiter ausbildet, schwindet der sie umfassende Abschnitt der Uteruslichtung, das Epithel geht zugrunde und da, wo es geschwunden ist, verwachsen die frei gewordenen Flächen der Propria miteinander (vergl. Textfig. 4, S. 546). Dann reicht die Wand der Eikammer bis zum Mesometrium hin; die Eikammer unterbricht das Lumen des Uterushorns vollständig; es zerfällt die Lichtung in einzelne Abteilungen, die durch die zwischen ihnen liegenden Eikammern völlig getrennt werden. An der Stelle, wo das obliterierte Stück der Uteruslichtung gelegen war, am mesometralen Pol der Eikammer, bildet sich die Placenta aus. Vor deren Auftreten ist das Wachstum der Eikammer hauptsächlich durch Vorgänge in der Decidua, also im mütterlichen Gewebe, bewirkt worden; die sich anlegenden embryonalen Organe spielen noch keine Rolle.

Während die Placenta sich anlegt, spielen sich an der Eikammer zwei Reihen von Vorgängen ab.

1. Die Eikammer vergrössert sich, wobei ihre Wand sich stetig verdünnt.

2. Im Bereich der Eikammer bildet sich ein Stück der Uteruslichtung neu aus und dadurch wird der Zusammenhang der getrennten Stücke der Uteruslichtung wieder hergestellt. Dieser Vorgang verläuft ganz ähnlich, wie bei Cavia (vergl. Textfig. 4 und 5, S. 546, 547).

In die antimesometrale Hälfte der Wand der Eikammer dringt von jeder Seite her ein Divertikel der Uteruslichtung, eine vom Epithel ausgekleidete Bucht vor. Die beiden Buchten werden tiefer, kommen einander entgegen und vereinigen sich schliesslich (Textfig. 5). Dann ist die Uteruswand wieder einheitlich geworden; die Eikammer ragt von der Wand her wie ein halbkugeliger Vorsprung in die Lichtung hinein. Diese Lichtung ist aber nicht da gelegen, wo sie früher sich befand. Zur Zeit des Abschlusses der Eikammer lag der Uteruskanal mesometralwärts von der Ei-

kammer (Textfig. 3). Jetzt liegt derselbe antimesometral (Fig. 5). Durch die Neubildung des obliterierten Abschnittes der Uteruslichtung wird die gewucherte Decidua erst zu einer das Ei umschliessenden Kapsel, einer Decidua reflexa; es erhält sich diese bis zum 20. Tage der Trächtigkeit, ist aber zur Zeit der Geburt nicht mehr nachweisbar.

Die Verdünnung der Eikammerwand ist ein komplizierter Vorgang, der mit der Vergrösserung der Eikammer selbst zwar parallel läuft, aber nicht lediglich durch dieses Moment verursacht wird.

Duval findet in der Wand der Eikammer keine Anzeichen für ein aktives Wachstum, für eine Vermehrung ihrer Elemente, also hauptsächlich der Deciduazellen; er konstatiert ferner, dass die Dicke der Eikammerwand ständig abnimmt, während der von ihr umschlossene Raum wächst. Daher glaubt er, dass die Verdünnung der Decidua capsularis auf Rechnung der Dehnung kommt, die die Decidua durch das wachsende Ei erleidet. Es bilden sich einzelne Zellengruppen in der Decidua capsularis langsam zurück; sie geben ihre Begrenzung auf, und treten zu vielkernigen Protoplasmaschollen zusammen, die man jetzt mit Bonnet als „Symplasma uterinum" bezeichnet. Diese Protoplasmamassen lösen sich nach und nach auf. Man findet sie besonders in den äusseren, vom Ei entfernten Schichten der Decidua capsularis.

An der Innenfläche der Decidua, dem Ei zunächst tritt ein eigentümliches Gewebselement hervor; man findet hier sehr grosse, einkernige Zellen, deren Anzahl um so grösser wird je älter das Ei ist. Es sind Riesenzellen, die sich zwischen Chorion und Decidua capsularis einschieben. Woher kommen sie, und was ist ihre Bedeutung?

Nach den Beobachtungen von Duval treten die Riesenzellen auf, wenn sich das Ei festzusetzen beginnt; sie sind fetaler Herkunft, und stammen von demjenigen Abschnitt des Ektoderms ab, der die Wand des Dottersackes bildet. Einzelne ektodermale Zellen dieser Lage wachsen zu bedeutender Grösse heran und werden zu Riesenzellen. Später werden auch einzelne Zellen des Ektoplazentarkonus zu Riesenzellen. Diese Elemente lösen sich sämtlich von ihrem Mutterboden ab und werden frei; sie bleiben nicht da liegen, wo sie entstanden sind, sondern sie beginnen zu wandern. Ihre Zahl vermehrt sich dadurch, dass fortwährend neue Riesenzellen entstehen und so kommt es, dass innerhalb der Eikammer die Zahl dieser Elemente fortwährend zunimmt. Zum Teil bleiben die Riesenzellen in der Umgebung des Eies liegen; aus ihnen wird eine zusammenhängende Zellenlage, die sich zwischen die äussere Eihülle (d. h. die Wand des Dottersackes) und die deciduale Wand der Eikammer einschiebt und die Eikammer gleichsam austapeziert. Andere Riesenzellen

dagegen dringen in die Decidua selbst ein und entfernen sich zuweilen weiter von der Eikammer. Sie liegen dann einzeln oder in kleineren Gruppen innerhalb der kleinzelligen Decidua.

Je älter der Embryo ist, desto mächtiger wird die Lage der Riesenzellen, die die Eikammer auskleidet; die Zellen bilden drei bis fünf Schichten.

Zwischen den Schichten bleibt ein System zusammenhängender Spalten übrig, in denen Blut liegt.

Auch bei einem afrikanischen Nager, Meriones Shawii, hat Duval die Riesenzellen der Eikammer beobachtet und sie ganz ähnlich wie bei Maus und Ratte gestaltet und angeordnet gefunden. Er fand auch bei Meriones Leukocyten in das Protoplasma der Riesenzellen eingeschlossen; er schliesst daraus, dass die Riesenzellen im Absterben begriffen seien und von den Leukocyten vollends zerstört werden.

Auch Sobotta (13) leitet, wie Duval, die Riesenzellen vom fetalen Ektoderm ab und gibt an, dass sie zunächst die Befestigung des Eies an die Decidua bewirken. Neben dieser Aufgabe, „als Haftorgane der Keimblase zu dienen" erfüllen sie aber wohl noch eine zweite: „man darf ihnen wohl die Funktion zuschreiben, dass sie die mütterlichen Kapillaren arrodieren und so die Blutextravasate erzeugen, welche für die Ernährung des Eies bis zum Eintritt der Ernährungsweise durch die Placenta eine so grosse Rolle spielen" (13, S. 327). Ausdrücklich hebt Sobotta hervor, dass er für die Arrosion der mütterlichen Kapillaren keine Beobachtungen anführen kann.

Im Gegensatz zu diesen beiden Beobachtern verficht Kolster (14) die Ansicht, dass die Riesenzellen der Eikammer mütterlichen Ursprungs sind. Sie bilden sich in der subepithelial gelegenen Schicht der Decidua, in dem Bereich derjenigen Schleimhautbucht, die zur Eikammer wird. „Sie treten zuerst vereinzelt an dem antimesometralen Ende der Schleimhautbucht auf und verbreiten sich mesometralwärts, so dass sie schliesslich, wenn auch erst viel später, den ganzen Keim nach Untergang des uterinen Epithels direkt umgeben" (14, S. 17). Erst wenn das Epithel der Eikammer zugrunde gegangen ist, verbinden sich einzelne Riesenzellen durch protoplasmatische Ausläufer mit dem fetalen Ektoderm der Wand des Dottersacks. Auch innerhalb der Decidua capsularis entstehen Riesenzellen durch Wachstum einzelner Decidualzellen. Die Riesenzellen nehmen rote Blutkörper und auch Fetttropfen in ihr Protoplasma auf; sie müssen also als Phagozyten bezeichnet werden. Diese Tatsache hat schon Burckhard erwähnt; auch Sobotta bestätigt sie. Trotz dieser Nahrungsaufnahme ist die Lebensdauer der Riesenzellen eine beschränkte; diejenigen, die, zu

Lagen geordnet, das Ei umgeben, bilden sich zurück, indem ihr Protoplasma an Masse abnimmt und schliesslich nur noch eine dünne Hülle für den Kern bildet. Während nun die Riesenzellen in der Nachbarschaft des Eies stetig zugrunde gehen, entstehen innerhalb der Wand der Eikammer, d. h. der Decidua capsularis, neue Riesenzellen, so dass man immer in der Umgebung des Eies diese Elemente antrifft.

Wenn man die Riesenzellen an einem Objekt untersucht, das geeigneter ist als Mus musculus oder Mus decumanus, so erkennt man bald, dass die Bedeutung dieser Elemente durch die vorliegenden Angaben nur zum kleineren Teil festgestellt ist. Referent fand in der Feldmaus, Arvicola arvalis, eine für die Untersuchung der Riesenzellen sehr dankbare Spezies; man kann die Herkunft, das erste Auftreten dieser Zellen, sowie die Rolle, die sie bei der Entwickelung spielen, klar übersehen. Zunächst ist festzustellen, dass die Riesenzellen mütterlicher Herkunft sind und dass sie durch Wachstum einzelner Deciduazellen entstehen; diese Zellen liegen manchmal in der Adventitia kleiner Blutgefässe. Das Wachstum führt zuerst zu einer bedeutenden Vergrösserung des Zellkerns, wobei das Chromatin die Netzstruktur verliert und sich an der Innenfläche der Kernmembran in Form einer aus feinen Körnchen und Schollen bestehenden Lage anhäuft; das Protoplasma wird dichter und zeigt eine deutliche Fadenstruktur. Derartig veränderte Zellen treten innerhalb der Decidua schon auf, wenn das gefurchte Ei noch frei im Lumen des Uterus liegt und das Epithel des Uterus noch unverändert ist.

Die ersten Riesenzellen liegen bei Arvicola nicht in der Nähe des Epithels, sondern in der Dicke der Decidua, 0,2—0,4 mm vom Epithel entfernt. Es ist anzunehmen, dass die Anwesenheit eines befruchteten Eies im Uterus den Anlass zur Bildung einzelner Riesenzellen in der weiteren Umgebung des Eies gibt. Nun bleiben die Riesenzellen anfänglich da liegen, wo sie entstanden sind und wachsen zu ganz bedeutender Grösse heran. Der Durchmesser einer derartigen Zelle z. B. betrug 0,028 mm, der Kern mass 0,02 mm; bei weiter entwickelten Eiern wurden Riesenzellen gefunden von 0,036 mm Durchmesser, die Kerne besassen 0,024 mm Durchmesser. In späteren Stadien findet man den grössten Durchmesser der Zelle 0,160 bis 0,240, den grössten Durchmesser des Kerns 0,072—0,120 mm. Man kann also diese Zellen mit freiem Auge sehen. Im Protoplasma dieser grossen Zellen aber findet man mehr oder weniger stark veränderte Kerne gewöhnlicher Deciduazellen und auch vielfach rote Blutkörperchen, die verschiedene Grade der Rückbildung erkennen lassen. Die so stark gewachsenen Zellen der Decidua sind also Phagozyten und sie resorbieren mütterliche Gewebselemente.

Über die Verteilung der Riesenzellen ist zu sagen, dass sie sich nicht auf die unmittelbare Umgebung des befruchteten Eies beschränken. Die Nachbarschaft einer Eikammer erkennt man daran, dass in der Decidua Riesenzellen auftreten.

So lange das Ei und der Eiraum noch klein bleiben, ist die Zahl der Riesenzellen gering, nimmt aber rasch zu, während das Ektoderm und das Mesoderm sich ausbilden. In einer Serie von Arvicola z. B., in der die Eikammer noch in offener Verbindung mit dem Lumen des Uterus steht und nur von 10 Schnitten à 0,01 mm getroffen ist, beginnen die Riesenzellen schon 0,09 mm von der Eikammer entfernt aufzutreten und finden sich bis 0,12 mm jenseits der Eikammer; es ist also die Decidua mit Riesenzellen durchsetzt im Bereich einer Zone von dem dreifachen Querdurchmesser der Eikammer (der parallel der Achse des Uterushornes gezogen wird). Schon in diesem frühen Entwickelungsstadium liegen die Riesenzellen in zwei gesonderten Gruppen; sie finden sich a) in der Eikammer selbst, b) innerhalb der umgebenden Decidua. Bei der genannten Serie enthielt die Eikammer 8 Riesenzellen; in der Decidua beiderseits von der Eikammer wurden 16 Riesenzellen gezählt. Während die Entwickelung des Eies und die Vergrösserung der Eikammer weitergeht, bleibt die erwähnte Gruppierung der Riesenzellen bestehen; man muss die Riesenzellen der Eikammer von den decidualen Riesenzellen auch ferner unterscheiden.

Die Riesenzellen der Eikammer bleiben kleiner als die decidualen; Sie liegen anfänglich nur im Lumen der Eikammer, finden sich aber bei älteren Eiern auch in der Wand dieses Raumes. Die Vermehrung der Zahl erfolgt durch Bildung neuer Elemente aus den Deciduazellen; Kernteilung ist bei den Riesenzellen niemals beobachtet worden. Die decidualen Riesenzellen sondern sich in zwei Gruppen, eine mesometrale und eine antimesometrale. In beiden Gruppen werden die Zellen sehr gross, Kern und Protoplasma wachsen gleichmässig. Da, wo die mesometrale Gruppe liegt, bildet sich später die Placenta aus.

Da, wo eine Riesenzelle liegt, wird das deciduale Gewebe zerstört und zwar dadurch, dass die Riesenzelle die kleinen Deciduazellen in sich aufnimmt und verdaut. Dieser Prozess ist bei den Riesenzellen der Eikammer sehr gut zu beobachten. Die Wand der Eikammer wird porös, sie bekommt überall da Lücken, wo Riesenzellen gelegen sind. Die Lücken erscheinen als ausgenagte Räume, die von der Eikammer aus gebildet sind oder sich in die Eikammer hinein eröffnen. Auf diese Weise wird die Eikammer ständig vergrössert; die Riesenzellen schaffen das Gewebe, das die Wand bildet, fort, indem sie an vielen Orten gleichzeitig die Decidua angreifen und zerstören. Auch die Wände der Gefässe, die in der Ei-

kammerwand verlaufen, werden von den Riesenzellen angegriffen; das ist die Ursache der Blutergüsse in die Eikammer hinein.

Die Arrosion der lakunären Blutgefässe durch die Riesenzellen führt noch zu einem anderen Ergebnis; sie ermöglicht das Eindringen der Riesenzellen in die Blutbahn und den Transport dieser Elemente zur Eikammer hin. Die in die Blutgefässe geratenen Riesenzellen passen sich dem Raum der Blutbahnen an; es kommt vor, dass in einem Blutgefäss mehrere Riesenzellen hintereinander liegen, und es wurde der Eintritt von Riesenzellen aus der Blutbahn in die Eikammer direkt beobachtet. Man darf daraus schliessen, dass viele deciduale Riesenzellen nach und nach in die Eikammer gelangen; und in der Tat nimmt die Zahl der Riesenzellen in der Eikammer selbst beständig zu.

In der Wand der Eikammer, die lediglich aus Deciduazellen besteht, bilden sich vielfach durch Verschmelzung benachbarter Zellen vielkernige Protoplasmamassen aus, Symplasma uterinum; diese Massen werden ebenfalls von den Riesenzellen aufgenommen und verdaut. Die hauptsächliche Tätigkeit der Riesenzellen besteht also darin, dass sie das mütterliche Gewebe in der Umgebung des Eies auflösen und resorbieren. Auf diese Weise arbeiten sie unausgesetzt an der Vergrösserung der Eikammer; ferner führt die Tätigkeit der Riesenzellen zu einer rasch fortschreitenden Verdünnung der Decidua capsularis.

Das Mittel der Lösung des mütterlichen Gewebes ist die Phagozytose von seiten einer besonderen Art mütterlicher Zellen, der decidualen Riesenzellen; durch vielfache Symplasmabildung wird die Phagozytose des mütterlichen Gewebes erleichtert. Es ist wichtig, dass die Phagozyten nicht dem Embryo, sondern dem mütterlichen Organismus angehören. Es sprechen einzelne Befunde für die Annahme, dass das resorbierte und gelöste Gewebe von seiten der Riesenzellen an das Ei abgegeben wird. Dabei treten einzelne Riesenzellen in Berührung mit der Wand des Dottersackes und können den Eindruck erwecken, als seien sie im Begriff, sich von ihm abzuschnüren. Schon bei ganz jungen Eiern, die sich gerade festgesetzt haben, kommt eine Anlagerung von Riesenzellen an das Ektoderm vor; derartige Bilder haben Anlass zu der Deutung gegeben, dass sich einzelne Ektodermzellen in Riesenzellen umwandeln und sich vom Keim trennen. Jenkinson (18) hat die Ansicht ausgesprochen, dass die Riesenzellen der Eikammer fetaler Herkunft seien, während er für die decidualen Riesenzellen den mütterlichen Ursprung annimmt. Die genaue Untersuchung der Verhältnisse bei Arvicola hat indessen ergeben, dass die Riesenzellen der Eikammer ebenso mütterlichen Ursprungs sind, als

die in der Decidua gelegenen, und dass letztere zum grossen Teil zur Eikammer hinwandern.

Die Vorgänge, die bei der Ausbildung einer Eikammer bei den Muriden in Betracht kommen, sind folgende: 1. Es wird ein Abschnitt des Uterusepithels zerstört; 2. auch das unterhalb des gelösten Epithels gelegene Bindegewebe wird bis zu einer gewissen Tiefe aufgelöst; 3. die Propria verdickt sich in der Umgebung des zerstörten Gewebes ganz beträchtlich, indem die Zellen sich vergrössern und auch an Zahl zunehmen, so dass das aufgelöste mütterliche Gewebe von dieser dickeren Lage gewucherter Decidua umfasst wird. Diese schliesst das Ei völlig ein. Die Lösung des mütterlichen Gewebes geschieht unter Bildung von Symplasma uterinum.

Die Ursache für die beiden verschiedenen Prozesse, die Zerstörung einer Gewebspartie, die deciduale Wucherung in deren Umgebung, muss in einer von dem Ei ausgehenden Einwirkung gesucht werden. Diese tritt bei Cavia sowohl, als bei Mus und Arvicola nach Beendigung der Furchung auf. Diejenigen Partien mütterlichen Gewebes, die mit dem Ei nach Beendigung der Furchung in direkte Berührung kommen, verfallen der Auflösung, sie werden abgetötet, zerfallen, werden resorbiert. Die Wucherung der Propria in der Umgebung des gelösten Gewebes könnte als Reaktion auf den Gewebszerfall aufgefasst werden, wenn sie erst nach Zerstörung des Epithels einsetzte; aber es tritt die Zellvermehrung innerhalb der Propria schon auf, wenn das Epithel noch intakt ist, so dass man auch hier an eine direkte Einwirkung des Eies denken muss.

Das mütterliche Gewebe reagiert also auf die Einwirkung des Eies in doppelter Weise, einmal durch Absterben, ferner durch einen Wucherungsprozess.

Das Ei ist bei allen den genannten Gattungen nach Beendigung der Furchung, also im Keimblasenstadium, sehr klein; der grösste Durchmesser ist geringer als 0,1 mm. Die Keimblase setzt sich im antimesometralen Abschnitt des Uteruslumens fest, und berührt nur einen kleinen Bezirk der Wandung. Damit ist die Möglichkeit gegeben, dass das Ei, während es das mütterliche Gewebe zur Lösung bringt, von der gleichzeitig wuchernden Decidua allseitig umfasst, und abgekapselt wird; es kommt die Keimblase in eine besondere Höhlung zu liegen, die mit der Uteruslichtung keinen Zusammenhang mehr besitzt.

Am einfachsten liegen die Dinge bei Cavia. Das Ei bewirkt die Zerstörung des Epithels im Bereich einer Scheibe, deren Durchmesser ungefähr gleich dem Durchmesser der Keimblase ist; durch die entstandene Öffnung tritt die Keimblase aus dem Uteruslumen heraus und bleibt in der Propria liegen. Hier bildet sich ein für das Ei bestimmter Raum

neu aus, der sich als Eikammer erhält. Im Gegensatz zu dieser neugebildeten Höhle ist die Eikammer bei Mus und Arvicola ein Stück der Uteruslichtung. Der Abschnitt des Uterus, in dem die Keimblase liegt, verliert das Epithel, die bindegewebige Unterlage liegt frei und kann mit der gegenüberliegenden epithelfreien Fläche verwachsen. Dieser Prozess führt zur Trennung der Bucht, die das Ei enthält, vom Lumen des Uterus. Dieses Resultat ist auf andere Weise erreicht, als bei Cavia der Fall ist; schon in der Ordnung der Nager also finden sich verschiedene Modi der Eikammerbildung.

Ist nun das Verhalten der Keimblase bei denjenigen Spezies, die eine Eikammer ausbilden, ganz eigenartig, oder besteht eine prinzipielle Gleichheit der Vorgänge bei der Festsetzung der Keimblase auch bei denjenigen Nagern, deren Keimblase im Uterus selbst sich entwickelt? Die Kenntnisse, die wir über die Entwickelungsvorgänge bei Sciurus und bei Lepus cuniculus haben, berechtigen uns, letztere Frage zu bejahen. Es besteht eine Übereinstimmung in der Festsetzung der Keimblase bei Sciurus und lepus einerseits, Mus oder Cavia andererseits; die Keimblase legt sich in den antimesometralen Abschnitt des Uteruslumens hinein, tritt in Berührung mit der Wand und bewirkt schliesslich Zerfall des Epithels. Derjenige Abschnitt der Keimblase aber, der den Fruchthof enthält, legt sich nicht an die Uteruswand an; dem mesometralen Pol der Keimblase entsprechend bleibt ein Abschnitt der Uteruslichtung frei. Auf einem Längsschnitt durch ein Uterushorn, das mehrere Keimblasen enthält, erkennt man, dass jede Keimblase in einer antimesometral gerichteten Ausbuchtung des Uteruslumens gelegen ist; die eigentliche Uteruslichtung zieht wie ein enger Kanal an allen diesen Ausbuchtungen entlang. Jede Keimblase würde in einen gesonderten Raum zu liegen kommen, wenn sich die Bucht, in der sie liegt, gegen die Uteruslichtung abschliessen würde. Der Abschluss aber unterbleibt und die Keimblase entwickelt sich im Uteruslumen weiter.

Die Placenta kommt am mesometralen Pol der Keimblase, da, wo der Fruchthof liegt, zur Ausbildung, sowohl bei Mus und Arvicola, als bei Lepus und Sciurus. Es sind also, nach dieser Auffassung wichtige Analogien im Verhalten der Keimblasen vorhanden, mag sich nun eine Eikammer abschliessen oder nicht.

Als günstig für die Ausbildung einer Eikammer kommen zwei Momente in Betracht. Einmal die Kleinheit der Keimblase, ferner die Intensität der reaktiven Wucherung in der Decidua.

Ist die Keimblase klein, so wird nur ein kleiner Epitheldefekt hervorgerufen. Dann kann, wie bei Cavia, das Ei direkt die Uteruslichtung

verlassen und in die Decidua eintreten oder es können die epithelfreien Bezirke der Propria oberhalb des Eies miteinander verwachsen, wie bei Mus und Arvicola. Es ist besonders bei diesen beiden Gattungen die deciduale Wucherung in der Umgebung der Keimblase eine ganz bedeutende, dadurch wird die Verwachsung epithelfreier Flächen, die gleichsam „angefrischt" sind, begünstigt.

Sciurus und Lepus cuniculus besitzen grosse Keimblasen; wenigstens wächst die Keimblase nach Beendigung der Furchung noch ganz bedeutend, bevor die Embryonalanlage sich differenziert. Es kommt also die Keimblase mit einem sehr grossen Abschnitt der Uteruswand in Berührung; wenn das Epithel dieses Abschnittes zugrunde gegangen ist, ist ein Zusammenwachsen der gegenüberliegenden Schleimhautflächen nicht möglich, weil die voluminöse Keimblase den Uterus nahezu ausfüllt und dieses verhindert. Ausserdem sind die Wucherungsvorgänge in der Propria viel weniger intensiv, als bei den Muriden gefunden wird. Wir sehen also, wie eine bestimmte Grösse der Keimblase genügt, um die Ausbildung einer Eikammer zu verhindern, und die weitere Entwickelung des Eies im Uteruslumen zu bewirken.

3. Die Bildung der Eikammer bei Erinaceus europaeus.

Nach den Untersuchungen von Hubrecht (19) entwickelt sich auch das Ei des Igels in einer Eikammer. Die Furchung liefert bei Erinaceus eine sehr kleine Keimblase, die z. B. viel kleiner ist, als die Keimblase beim Maulwurf. Die Keimblasen verteilen sich gleichmässig über die Länge des Uterushorns; da, wo eine Keimblase liegt, wuchert die Decidua der antimesometralen Gegend ganz beträchtlich und bewirkt eine Verlagerung der Lichtung nach dem Mesometrium zu. Die Wucherung bewirkt eine Kompression der Uterindrüsen, deren Epithel nach und nach zugrunde geht, die Blutgefässe hingegen entwickeln sich stärker und es bilden sich neue Kapillarnetze aus. Das Lumen des Uterus bekommt T-Form, weil eine antimesometralwärts gerichtete Ausbuchtung von der ursprünglich allein vorhandenen spaltförmigen Lichtung ausgeht; in diese Bucht nistet sich die Keimblase ein.

Die Decidua, welche beide Wände der die Keimblase umschliessenden Bucht bildet, wird sehr blutreich; das Gewebe erscheint stark serös durchtränkt, an einzelnen Stellen tritt Blut aus den Gefässen aus, und auch in das Lumen dringt der seröse Erguss vor. Dabei wird das Epithel stellenweise von der Unterlage abgehoben; die abgelösten Zellen treten mit Blutmassen zusammen, die ebenfalls in das Lumen ergossen werden und bilden ein Gerinnsel. Durch dieses Gerinnsel wird der Eingang in die Bucht ver-

legt, der Raum, der die Keimblase enthält, ist provisorisch gegen die Lichtung des Uterus abgeschlossen.

Das Epithelium, welches die erwähnte Bucht auskleidet, geht bald zugrunde, besonders da, wo es mit der Keimblase in Berührung kommt. Die Keimblase scheint auf das Epithel wie ein giftiger Fremdkörper zu wirken; auch die Propria wird in der Nähe der Keimblase verändert und lockert sich merklich auf. An Stelle des Verschlusses durch ein Gerinnsel tritt bei der genannten Bucht ein endgültiger Abschluss gegen den Uterus

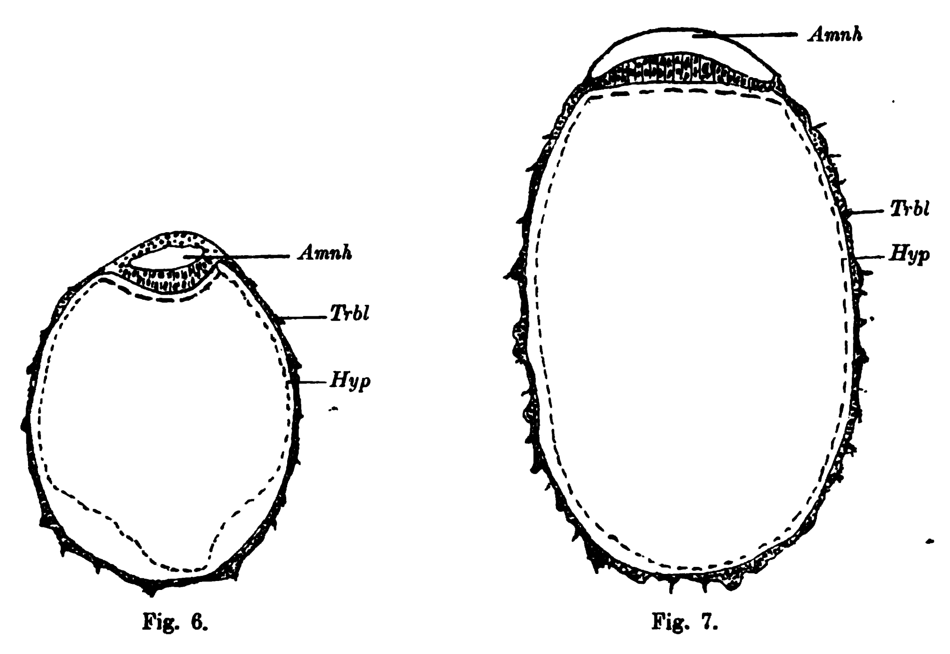


Fig. 6 jüngere, Fig. 7 ältere Keimblase von Erinaceus Europaeus. Die Embryonalanlage nimmt den nach oben gerichteten Pol ein. Nach Hubrecht.
Amnh **Amnionhöhle;** ***Trbl*** **Trophoblast;** ***Hyp*** **Hypoblast.**

durch Verwachsung der beiden Falten, die den Eingang begrenzen. Dann ist die Keimblase in einen ganz vom Lumen des Uterus getrennten Raum, eine Eikammer gelagert. Neben der Keimblase liegt mütterliches Blut in grösserer Menge, das in die Eikammer ergossen ist.

Wenn wir das Verhalten des Keimes innerhalb der Eikammer weiter verfolgen und besonders auch die Veränderungen der Wand der Eikammer näher kennen lernen wollen, müssen wir auf die Auffassung eingehen, die Hubrecht über Bau und Aufgabe der äussersten Schicht der Keimblase sich gebildet hat. Bei Erinaceus ist die Keimblase oval, man kann an ihr, entsprechend den Enden des grössten Durchmessers zwei Pole

unterscheiden. An dem einen Pole ist die Wand der Keimblase ziemlich dick, und besteht aus vielen übereinander geschichteten Zellenlagen; im übrigen ist die Wand der Keimblase zweischichtig; die innere einfache Lage ist der Hypoblast, die äussere oft aus mehreren Lagen bestehende Schicht ist der Epiblast. Zum Epiblast gehört auch die Zellanhäufung an dem einen Pol der Keimblase. Diese Zellmasse liegt da, wo die Embryonalanlage auftreten wird; sie selbst wird zu einer Hohlkugel, deren äussere Wand zum Amnion wird, während die innere das fetale Ektoderm darstellt; der dieser Schicht anliegende Abschnitt des Hypoblasten wird zum Epithel des Darms (Fig. 6 und 7).

Hubrecht unterscheidet nun das Ektoderm des Keimhofes von dem übrigen Ektoderm; nur das Ektoderm des Keimhofes, das die Wand der Amnionhöhle bildet, hat formative Bedeutung; das Ektoderm des Restes der Wand der Keimblase kommt wesentlich für die Ernährung des Keimes in Betracht. Dieser Abteilung des Ektoderms der Keimblase gibt Hubrecht den Namen „Trophoblast". Der bei weitem grösste Abschnitt der äusseren, ektodermalen Wand der Keimblase gehört also dem Trophoblasten an.

Der Trophoblast verdickt sich durch Zellvermehrung, aber er verdickt sich ungleichmässig; durch eigentümliche Gruppierung der Zellmassen entsteht innerhalb des Trophoblasten ein System zusammenhängender Hohlräume, in welche später mütterliches Blut eintritt. Die Zellmassen, welche derartige Bluträume umgeben, rechnet Hubrecht immer zum Trophoblasten.

Wenn das Epithel in der Eikammer geschwunden ist, kommt der Trophoblast überall in Berührung mit dem mütterlichen Gewebe, also mit der decidualen Wand der Eikammer. Diese zeichnet sich durch starke Entwickelung dünnwandiger Blutlakunen aus. Das Endothel dieser Blutlakunen besteht aus grossen, etwas gequollenen Zellen; diese weichen vielerorts auseinander und dann fliesst das mütterliche Blut zum Ei hin und tritt in die Hohlräume ein, die den Trophoblasten durchsetzen. Zwischen den Blutlakunen liegt ein nur aus Zellen bestehendes Gewebe. Dieses Gewebe mit den weiten Blutlakunen nennt Hubrecht „Trophospongia", es ist mütterlicher Abstammung. Die Trophospongia geht vielfach Verbindungen mit dem „Trophoblasten" ein; beiderlei Schichten bilden eine dicke Hülle des Eies und sie repräsentieren die innere Lage der Eikammerwandung. Ein Auseinanderhalten fetaler und mütterlicher Zellen in dieser Schicht ist nicht möglich. Schon für den Trophoblasten allein, der sich ausbildet, wenn die Keimblase allseitig vom mütterlichen Gewebe umgeben ist, ist der Beweis einer lediglich fetalen Abstammung

aller seiner Zellen nicht zu führen; es ist möglich, dass auch mütterliche Zellen im „Trophoblasten“ enthalten sind. Hubrecht gibt dies freilich nicht zu; er hat aber keinen Beweis für die Richtigkeit der Annahme beigebracht, dass der Trophoblast nur aus Ektoderm besteht. Schon van Beneden (20, S. 514) hat der Vermutung Ausdruck gegeben, dass im Trophoblasten der Epiblast des Embryo und ein Teil der mütterlichen Schleimhaut enthalten sei.

Die „Trophospongia“, also die innere Lage der Wandung der Eikammer, grenzt sich stets merkbar gegen den Abschnitt der Decidua ab, der nach aussen von ihr gelegen ist. Dieser Abschnitt bekommt einen streifigen Bau, indem die Zellen, die die Decidua bilden, spindelförmig werden und sich zu konzentrischen Reihen ordnen. An der Grenze zwischen diesem streifig erscheinenden Gewebe und der Trophospongia treten nun grosse, eigentümliche Zellen auf. Protoplasma und Kern sind sehr gross; besonders der Kern hat im Verhältnis zu den gewöhnlichen Zellen „riesenhafte Dimensionen“. Im Protoplasma dieser grossen Zellen findet man Körner, die sich in Kernfarben stark tingieren, Kerne gewöhnlicher Deciduazellen, sowie rote Blutkörperchen. Es muss also angenommen werden, dass diese grossen Zellen der Trophospongia Phagozyten sind. Für diese Annahme spricht auch das Aussehen der Decidua in der Nachbarschaft der grossen Zellen. Die Grenze der Decidua gegen die Trophospongia ist unregelmässig, oft wie ausgenagt. Die Zellen der Decidua verlieren ihre scharfen Grenzen, während die Kerne Anzeichen von Rückbildung darbieten; also, das an die grossen Zellen angrenzende Gewebe befindet sich im Stadium der Auflösung. Die grossen Zellen selbst sind mit Resten von decidualen Zellen beladen, die sie in ihr Protoplasma aufgenommen haben.

Bei dem Resorptionsprozess der Decidua spielen also die grossen Zellen eine aktive Rolle; sie fressen das zur Lösung bestimmte mütterliche Gewebe. Hubrecht nennt daher die grossen Zellen „Deciduofrakten“; er macht schon auf ähnliche Zellen aufmerksam, die sich in der Decidua mancher Nager vorfinden. Was die Herkunft der Deciduofrakten anbetrifft, so ist Hubrecht geneigt, sie von Trophospongiazellen abzuleiten; sie wären dann mütterlichen Ursprungs.

Durch die Resorption der Decidua, die unter Eingreifen mütterlicher Zellen sich vollzieht, muss die Wand der Eikammer verdünnt, die Eikammer also erweitert werden. Indessen ist Hubrecht auf diesen Punkt nicht näher eingegangen. Seine Untersuchungen berechtigen uns aber zu dem Ausspruch, dass die Bildung und die Vergrösserung der Eikammer bei Erinaceus sich auf die gleiche Weise vollzieht wie bei den Muriden.

4. Die Bildung der Eikammer beim Menschen.

Lange Zeit hindurch war das Ei des Menschen das einzige Beispiel für das Bestehen einer Decidua capsularis; aber gerade deshalb war eine Beobachtung der Entstehungsweise dieser Bildung so gut wie ausgeschlossen. Die frühesten Entwickelungsstadien, die vom Menschen bekannt waren, zeigten schon das Ei von einer vollständigen Decidua capsularis umgeben; in den Fällen, in welchen eine Capsularis noch nicht entwickelt war, wollte es den erprobtesten Beobachtern nicht gelingen, das befruchtete Ei aufzufinden, wenn sie auch vom Bestehen einer Gravidität überzeugt waren. Erst Bischoff (2) kam auf die Vermutung, auf Grund der Beobachtungen über die Einnistung des Meerschweinchen-Eies, dass das menschliche Ei in den ersten Tagen nach der Befruchtung sich bisher der Beobachtung entzogen habe, „weil die Verbindungsweise des Eies mit dem Uterus bei dem Menschen eine ganz eigentümliche ist. . . . Mehrere Beobachtungen ganz kürzlich Geschwängerter, die ich in neuerer Zeit zu machen Gelegenheit hatte, haben mich überzeugt, dass höchst wahrscheinlich das Ei, wenn es bei dem Menschen in den Uterus gelangt, hier ebenfalls in eine sehr versteckte Verbindung mit der sich verdickenden Uterusschleimhaut tritt, vielleicht auch in eine Uterindrüse gelangt und deshalb so äusserst schwierig aufzufinden ist“ (2, S. 32).

Da man die Verbindungsweise des Eies mit der Uterusschleimhaut nicht direkt beobachten konnte, suchte man nach einer hypothetischen Erklärung für die Bildung der Decidua capsularis. Die meisten Forscher schlossen sich der Annahme von Sharpey an, „dass das Ei, nachdem es in die Höhle des Uterus eingetreten, sich in eine Falte der Schleimhaut (Decidua vera) einbette, worauf dann diese über das Ei herüberwuchere und es vollständig einschliesse“ (Koelliker, Entwickelungsgeschichte, 2. Aufl., S. 373).

E. H. Weber (21) gibt an, dass er in zwei Fällen das menschliche Ei innerhalb des Uterus „in einer solchen Falte aufgehangen“ gefunden habe; aber er schliesst sich nicht ganz der Annahme von Sharpey über die Entstehung der Decidua capsularis an, sondern hält es für möglich, dass das Ei in die Schleimhaut eindringt und die oberflächliche Lage der Schleimhaut als Decidua capsularis beim Wachstum vor sich hertreibt (21, S. 35, 36). Die „Tunica decidua“ fand E. H. Weber „als eine ziemlich dicke, schlaffe, nicht gespannte, in die Höhle des Uterus hineinragende Falte, in der das kleine Ei ganz locker liegt“ (21, S. 46). (Offenbar ist „Falte“ hier im Sinne von „Kapsel“ gebraucht).

Auch Funke war geneigt, anzunehmen, dass das menschliche Ei sich ähnlich verhalte wie das des Meerschweinchens und direkt in die Schleimhaut eindringe.

Wenn die Annahme von Sharpey über die Bildungsweise der Decidua capsularis begründet ist, dann repräsentiert die Eikammer beim Menschen einen Teil der Uterushöhle; es muss die Eikammer vom Epithel des Uterus ausgekleidet sein und es können sich Uterindrüsen in die Eikammer eröffnen. Wenn aber das Ei in die Schleimhaut eindringt und nur der oberflächliche Abschnitt der Schleimhaut zur Decidua capsularis wird, so ist die Eikammer ein Spalt innerhalb einer bindegewebigen Membran; man wird weder ein auskleidendes Epithel noch einmündende Uterindrüsen in der Eikammer antreffen. Da wir aber wissen, dass bei den Muriden und auch bei Erinaceus das ursprünglich vorhandene Epithel der Eikammer schnell zugrunde geht, so bildet der Nachweis, dass eine menschliche Eikammer nicht vom Epithel ausgekleidet ist, noch keinen Beweis dafür, dass von Anfang an das Epithel nicht vorhanden war.

Die Erfahrungen über jüngste menschliche Eier sind in der neuesten Zeit bedeutend vervollständigt worden. Besonders hat die „Anatomie menschlicher Embryonen" einen nachhaltigen Anstoss zur genauen Untersuchung der jüngsten Entwickelungsstadien des Menschen gegeben. Von den in der Literatur niedergelegten Befunden können wir indessen für unseren Zweck nur diejenigen Beobachtungen verwerten, die nicht nur den Bau des Eies, sondern auch die Art seiner Befestigung berücksichtigt haben. Ferner ist unbedingt erforderlich, dass die moderne Technik bei der Untersuchung verwendet worden ist. Man kann nur dann ein Urteil über die Einnistungsweise des Eies, sein Verhalten zu der Wand der Eikammer gewinnen, wenn man über frisch fixierte und in fortlaufende Serien dünner Schnitte zerlegte Präparate verfügt; und auch an diesen stellen sich gerade beim Menschen der Beurteilung der Befunde grosse Schwierigkeiten entgegen, so dass wir zurzeit noch weit von einer allgemeinen Übereinstimmung entfernt sind. Die früher so vielfach geübte Präparation unter der Lupe lässt bei der Untersuchung jüngster menschlicher Eier völlig im Stich; sie kann nur über das allgemeine Verhalten des Eies zur Uterusschleimhaut orientieren.

Wohl die erste genaue Beschreibung des Sitzes bei einem sehr jungen menschlichen Ei hat Reichert (22) gegeben; namentlich hat Reichert den Zustand der Uterusschleimhaut in der ersten Zeit der Gravidität eingehend beschrieben. Der Uterus ist leer und hat eine deutliche Lichtung; die Schleimhaut bietet, besonders an der vorderen und der hinteren Wand des Organs, ein charakteristisches Aussehen. Sie ist stark verdickt und

wird durch Furchen in grössere Unterabteilungen zerlegt. Diese erscheinen wie flache Beete, auf einem derartigen Beete sitzt die Frucht. Sie ist in die Schleimhaut eingelagert und bewirkt da, wo sie sich eingenistet hat, einen leichten Vorsprung der Schleimhaut in das Lumen hinein.

Die nähere Untersuchung ergibt, dass die Frucht in einer innerhalb der Schleimhaut befindlichen Höhlung liegt, aber diese nicht ausfüllt und leicht herausgehoben werden kann. Die Wand der Höhle wird als die „Fruchtkapsel" bezeichnet. Vom Uteruslumen aus sieht man die freie Fläche der Fruchtkapsel; nach Herausnahme des Eies kommt die Basalfläche zur Ansicht, welche als „Grundwand" bezeichnet wird.

Die freie Fläche der Fruchtkapsel ist eine kreisförmig begrenzte flache Erhebung von 6 mm Durchmesser; auf ihrem Scheitel, der etwa 1,5 mm oberhalb der Ebene der Schleimhaut gelegen ist, tritt eine „kreisförmig begrenzte, 3 mm grosse pellucide Stelle" hervor, die als „Narbe der Fruchtkapsel" benannt wird. Die freie Wand der Fruchtkapsel geht in die Grundwand vermittelst der „Randzone" über; die Höhlung der Fruchtkapsel besitzt eine Linsenform, da der auf der Schleimhautoberfläche senkrechte Durchmesser des Raumes kleiner ist, als der horizontale.

Nun gibt Reichert an, dass die innere Fläche der Fruchtkapsel mit Epithel ausgekleidet sei; da er keine Schnitte durch die Fruchtkapsel hergestellt hat, ist die Angabe nicht motiviert. Die Zotten, welche auf einem Teil des Chorion bereits entwickelt waren, steckten in der Wand der Eikammer; Reichert glaubt, dass sie in Uterindrüsen steckten.

Die Narbe der Fruchtkapsel ist der dünnste Abschnitt der freien Wand; auf der gegen die Uteruslichtung sehenden Oberfläche der Narbe fehlt das Epithel.

Der Grund der Fruchtkapsel ist aber keineswegs in der Tiefe der Schleimhaut gelegen; er findet sich auf der Oberfläche einer Schleimhautverdickung und liegt ungefähr im Niveau des Epithels der umgebenden Schleimhaut. Daraus schliesst Reichert, dass die Sharpeysche Ansicht über die Bildungsweise der Fruchtkapsel zu modifizieren sei. Reichert ist zwar, wie Sharpey, der Ansicht, dass die Fruchtkapsel sich bilde durch eine Überwachsung des Eies von seiten der Uterusschleimhaut, so dass der Binnenraum der Kapsel als ein Abschnitt der Uteruslichtung gelten müsse, aber er findet, dass die Uterusschleimhaut, auf der das Ei sich einnistet, schon verändert, gewuchert ist.

Da, wo das Ei liegt, entsteht eine napfförmige Vertiefung der verdickten Schleimhaut; von den Randpartien des Napfes aus wuchert die Schleimhaut stark, die Ränder wachsen entlang der Oberfläche des Eies vor und müssen auf der Kuppe des Eies zusammentreffen. Aber das Ei

liegt, während sich die Kapsel ausbildet, auf einer durch Wucherung verdickten Schleimhautpartie, nicht in der Tiefe einer Furche; es ist nicht wahrscheinlich, dass das Ei in eine Furche hineingerät, von den Rändern der Furche überwachsen und ganz umschlossen wird.

Einige Jahre nach Reichert hat Kollmann (23) Untersuchungen über die menschliche Fruchtkapsel veröffentlicht. Er bestätigt zunächst die Angaben über die hohe Lage des Bodens, der „Grundwand" der Fruchtkapsel. In seinem ersten Falle stellt die Fruchtkapsel „ein hoch emporgehobenes Nest dar, mit stark verdickten Wänden, das weit in die Uterushöhle vorspringt". Die basilare Wand (Grundwand) „liegt 5 mm höher als die Ebene der Decidua vera".

Es ist also nicht nur die Randpartie der Schleimhaut in der Umgebung des Eies gewuchert, sondern der ganze Schleimhautbezirk, der mit dem Ei in Berührung steht. Ein zweiter Fall zeigte ebenfalls den Hochstand der basilaren Wand der Fruchtkapsel; auch dann, wenn das Ei sich an einer Stelle festgesetzt hat, an der die Schleimhaut dünn bleibt, wie es an der Umschlagsstelle von der vorderen zur hinteren Uteruswand der Fall ist, findet man in der nächsten Umgebung des Eies die Verdickung der Decidua. Das Ei wirkt also „als kräftiger Reiz auf die Decidua", es ruft Wucherung ihrer Elemente hervor, nicht nur da, wo es sich festsetzt, sondern in einer Ausdehnung, die den Durchmesser des Eies dreimal übertrifft.

Die Narbe der Fruchtkapsel scheint nur in der ersten Zeit nach der Bildung der Kapsel sichtbar zu sein; an fünf Präparaten aus der vierten Woche der Gravidität hat Kollmann eine Narbe vermisst.

Der Binnenraum der Kapsel war in allen von Kollmann untersuchten Fällen grösser, als der Durchmesser des Eies, so dass also das Ei Spielraum hatte und die Wand nicht unmittelbar berührte. Die Zotten des Chorion verlaufen also frei zwischen Chorion und innerer Wand der Fruchtkapsel; sie können gar nicht in Uterindrüsen stecken. Aber es hat Kollmann niemals gesehen, dass sich auf der Grundwand der Fruchtkapsel Uterindrüsen öffnen.

Über die Bildungsweise der Fruchtkapsel hegt Kollmann ganz ähnliche Vorstellungen als Reichert.

Die Beobachtungen von Reichert und von Kollmann haben auf einen wichtigen Punkt aufmerksam gemacht; sie zeigen, dass das Ei innerhalb seiner Kapsel vom mütterlichen Gewebe durch einen freien Raum grösstenteils getrennt wird. Dieser Raum wird nur von den Chorionzotten durchsetzt; seine innere Wand ist das Chorion, seine äussere bildet die deciduale Wand der Fruchtkapsel. Es ist der „intervillöse Raum",

dessen so frühes Auftreten ein wichtiges Kennzeichen der menschlichen Fruchtkapsel bildet. Die späteren Beobachter, die an Schnittreihen untersuchten, haben dem intervillösen Raum, seinem Inhalt und seinen Verbindungen mit der mütterlichen Blutbahn stets ihre Aufmerksamkeit gewidmet; die Frage nach der Entstehung des intervillösen Raumes, nach der Herkunft der geformten Elemente, die man in diesem Raume antrifft, ist wichtig für das Verständnis der Eikammer überhaupt. Wir müssen deshalb auch die frühesten Beziehungen des intervillösen Raumes in unserer Darstellung berücksichtigen.

Auf Grund der Untersuchung einiger sehr junger Entwickelungsstadien kommen Leopold (24) und His (25) zu dem Resultat, dass das Ei sich auf die Oberfläche der Uterusschleimhaut auflagere und von Schleimhautfalten überwachsen werde; sie betrachten also den Binnenraum der Fruchtkapsel, wie Reichert und Kollmann, als ein abgekapseltes Stück der Uterushöhle. Das jüngste Stadium hat Leopold vorgelegen; in einem wegen Karzinom exstirpierten Uterus fand sich an der hinteren Wand des Organs, von verdickter und geschwollener Schleimhaut umgeben, eine linsenförmige, flache Erhebung, deren Durchmesser an der Basis 8 mm betrug. Die Erhebung war hohl und enthielt ein Ei „in Gestalt eines 4 mm hohen und 3,7 mm breiten, zarten Bläschens, welches ringsum nur nach oben hin nicht von Zöttchen dicht besetzt war."

Die Fruchtkapsel sitzt auch in diesem Fall in der oberflächlichsten Lage der gewucherten Schleimhaut und springt über deren Niveau vor. Zwischen Ei und Muskularis des Uterus liegt noch eine 4 mm dicke Schleimhautlage. Der Grund der Eikapsel ist leicht napfförmig vertieft; die Ränder der Vertiefung gehen, indem sie sich verjüngen, auf das Ei über. Der am meisten in den Uterus vorragende Pol des Eies wird von einem „Fibrinhäutchen" überzogen, das sich an die Decidua capsularis anschliesst; nahe dem „Fibrinhäutchen" ist die Struktur der Decidua capsularis undeutlich, die Kapsel selbst sehr dünn, während sie nach den Rändern zu sich verdickt und Drüsenschläuche, auch Kapillarnetze enthält. Die Innenfläche der Decidua capsularis ist mit dem Chorion fest verklebt.

Offenbar entspricht die durch das „Fibrinhäutchen" dargestellte Abteilung der Wand der „Narbe der Fruchtkapsel". Im Bereich dieser Narbe aber fehlt das strukturierte Gewebe; das Fibrinhäutchen würde den Defekt verstopfen.

Die Wand der Eikammer wird überall von der kompakten Lage der Uterusschleimhaut gebildet. Im Bereich der Decidua capsularis wird die Kompakta durch dicht gedrängte Bindegewebszellen gebildet; im Bereich der Decidua basalis, die den Grund der Fruchtkapsel dar-

stellt, findet man als Bestandteile der Kompakta grosse Deciduazellen, zwischen denen vielkernige Riesenzellen liegen. Die Riesenzellen trifft man vorwiegend in der Nähe grösserer und kleinerer Kapillaren an.

Die Zotten reichen vom Chorion bis zur Wand der Eikammer und sind an diese locker befestigt. Die Zottenenden werden von gewucherten Deciduazellen umgeben; infolge der Wucherungsprozesse lockert sich das Gefüge der Decidua, einzelne Abschnitte lösen sich und dabei kommt es zum Reissen von Kapillaren. Deren Inhalt, das mütterliche Blut, fliesst dann in die Eikammer und erfüllt die intervillösen Räume. Das Ei wird also innerhalb der Eikammer direkt vom mütterlichen Blut bespült.

Findet sich innerhalb der Eikammer Epithel vor? Leopold gibt an, dass zwar durchweg der Decidua capsularis eine epitheliale Bekleidung fehlt, dass aber am Rande der Decidua basalis an verschiedenen Stellen „ein feiner Zug von Würfelepithel" angetroffen wird, „welches syncytiale Formen darbietet". Es ist aber, nach dieser Angabe, fraglich, welche Bedeutung die Protoplasmamassen mit den regelmässig eingelagerten Kernen haben; besonders kann man nicht entscheiden, ob sie wirklich in Degeneration begriffene Reste des Uterusepithels sind, oder ob sie vom fetalen Ektoderm, vielleicht auch vom mütterlichen Bindegewebe abstammen.

His (25), der zwei Fruchtkapseln untersuchte, deren Durchmesser 10,5 : 9 mm und 16 : 8 mm betrugen, spricht sich positiv für eine epitheliale Auskleidung der Fruchtkapsel aus. In der kleineren Fruchtkapsel, die ein 6 mm im Durchmesser haltendes Ei umschloss, findet sich „nicht nur am Boden über der Decidua basalis, sondern auch am Ringwall und an der Decke eine teilweise Bekleidung von flächenhaft ausgebreiteten Zellen. Stellenweise fehlt die Bekleidung ganz, stellenweise bildet sie knotenartige Verdickungen. Dazwischen aber liegen grössere Strecken, wo eine einfache Lage von 10—13 μ messenden runden Zellen über der scharf abgegrenzten bindegewebigen Unterlage glatt hinwegzieht". His glaubt, dass diese Zellenlage nur als Epithel gedeutet werden könne.

Die Decidua basalis der grösseren Fruchtkapsel fand His mit Zylinderepithel bekleidet; er gibt auf Taf. 21, Figg. 3 und 4 die Belege dafür. Nach der Abbildung handelt es sich unzweifelhaft um eine Lage von Zylinderepithel:

Das Ei findet His immer lose in der Fruchtkapsel liegen, so dass nur die Zottenspitzen mit der Wand der Kapsel in Berührung kommen können.

Eine eingehende Schilderung des Baues der Wand der Eikammer verdanken wir Siegenbeek van Heukelom (26). Er war in der Lage, das Ei mitsamt dem Uterus frisch zu gewinnen, das Ei in seiner natür-

lichen Verbindung zu fixieren und in eine Schnittreihe zu zerlegen. Der Durchmesser der kugeligen Fruchtkapsel betrug 16 mm; der Durchmesser des Eies wurde auf 4 zu 5 mm bestimmt. Da das Ei infolge eines Risses kollabiert war, liess sich eine genaue Festlegung des Durchmessers nicht erzielen.

Das Ei war lediglich von der kompakten Schicht der Decidua umgeben; die Kompakta allein bildet die Decidua capsularis und überzieht als zusammenhängende Lage die Decidua basalis. Spongiosa findet sich nur im Bereich der Decidua basalis vor. Die Drüsen umgehen die Eikammer und münden in die Höhle des Uterus.

Das kompakte Gewebe der Wand der Eikammer erscheint ödematös; die Zellen sind ungleich gross und liegen bunt durcheinander . . ., ihre Kerne sind manchmal scharf, oft aber blass gefärbt;" sie sind rund, oval oder auch unregelmässig geformt. Das Ödem ist in den innersten Schichten der Eikammerwand am stärksten: „es macht oft den Eindruck, dass die einzelnen Zellen lose in einer Flüssigkeit liegen." Rote Blutzellen liegen frei in dem ödematösen Gewebe.

An der inneren Grenze der Decidua capsularis, gegen die Eikammer hin, liegt streckenweise eine Fibrinschicht; wo sie fehlt, wird die Decidua „von kleinkörnigen Elementen oder von grossen Syncytialmassen bedeckt. An einigen Stellen verschmilzt das Reflexagewebe so vollkommen mit dem fetalen Ektoblast der Eizotten, dass keine Grenze anzugeben ist." Innerhalb der Eikammer fehlt jede Andeutung des Uterusepithels; der Inhalt des intervillösen Raumes — d. h. das mütterliche Blut — berührt direkt überall die deciduale Wandung.

Die kompakte Schicht der Eikammerwand enthält Arterien und Kapillaren; diese sind sehr weit. Die Kapillaren verlaufen nach dem intervillösen Raum hin; in den tiefen Lagen der Kompakta sieht man ihr Endothel, in der Nähe des intervillösen Raumes vermisst man das Endothel öfters; „eine Anzahl von Kapillaren mündet direkt in den intervillösen Raum." Ausser Blut sieht man in diesen Kapillaren, besonders häufig da, wo sie in den intervillösen Raum münden, syncytiale Massen.

Auf der Innenfläche der Compakta beschreibt nun Siegenbeek van Heukelom eine aus Zellen bestehende Auflagerung. Sie ist von ungleicher Dicke und vielfach unterbrochen; sie bildet eine Schale, welche sich zwischen den intervillösen Raum und die deciduale Wand der Eikammer einschiebt. Wo die Schale durchbrochen ist, kann mütterliches Blut in den intervillösen Raum eintreten; wo die Schale aber vorhanden ist, bildet sie den äusseren Abschluss des intervillösen Raumes. Es fragt

sich, woher diese, lediglich aus Zellen aufgebaute Schale kommt. In den Abbildungen hat sie einen etwas anderen Farbenton und besteht aus grösseren Zellen, als die epitheliale Bekleidung der Zotten; sie ist ferner im Gegensatz zu der dichten zelligen Bekleidung der Zotten mehr locker gefügt, von feinen Spalten durchsetzt. Man kann diese Lage also gegen das Zottenepithel abgrenzen. An den Serienschnitten junger menschlicher Eier, die dem Referenten vorliegen, ist der Unterschied der „Schale" gegenüber dem Zottenepithel deutlich zu sehen; die naturgetreuen Abbildungen von Siegenbeek van Heukelom besonders Fig. 10 geben die Verhältnisse gut wieder. Nur kleine Bezirke trifft man an, in welchem eine scharfe Trennung zwischen dem Zottenepithel und dieser zelligen Lage nicht ausführbar erscheint. Überall geht diese Zellenlage in die Decidua ohne Grenze über.

Siegenbeek van Heukelom bezeichnet diese Zellenlage als eine fetale Bildung, die vom Zottenektoblast ausgeht. Die Zotten besitzen einen doppelten zelligen Überzug; nach aussen liegt das Syncytium, unter diesem der „Ektoblast", der identisch ist mit der „Langhansschen Zellschicht". Durch Wucherungen dieser Schicht, die an vielen Zotten gleichzeitig auftreten, entstehen „Ektoblastbalken"; die Balken, die von benachbarten Zotten ausgehen, anastomosieren miteinander und verbreitern sich da, wo sie auf die Wand der Eikammer treffen, zu zelligen Platten, an denen die Spitzen der Zotten sich ansetzen. Die zelligen Platten bilden die erwähnte, durchbrochene Schale und diese wäre, nach der entwickelten Auffassung des Autors, ektoblastischer Herkunft. Da sie den intervillösen Raum nach aussen abschliesst, folgt daraus, dass der gesamte intervillöse Raum innerhalb des Ektoblasten liegt und nur da zugänglich ist, wo das ektoblastische Gewebe fehlt. Das Blut, das den intervillösen Raum erfüllt, befindet sich dann in einem Lückensystem, welches innerhalb einer sehr dicken Ektoblastschicht ausgespart ist; die Ektoblastschicht reicht von dem Chorion bis zur Innenwand der Eikammer, hat also eine Dicke, die dem grössten Durchmesser des intervillösen Raumes gleichkommt. Die Zotten mit ihren Verästelungen wären weiter nichts als stehengebliebene Balken des ektoblastischen Gewebes, die ausgehöhlt und vom Ei her mit Mesoderm versehen sind.

Diese dicke, im Laufe der Entwickelung vielfach hohl gewordene Ektoblastlage nennt Siegenbeek van Heukelom den „Trophoblasten". Er stellt sich vor, das Ei werde, nachdem es in die Schleimhaut sich eingenistet hat, von einer dicken „Trophoblastlage" umgeben, die sich durch Wucherung des Ektoblasten ausbildet; durch Degenerationsvorgänge innerhalb des Trophoblasten entständen die Lücken für

das mütterliche Blut, die intervillösen Räume, während aus den erhaltenen Zellmassen die Zotten würden. Es würde sich der Trophoblast beim Menschen genau so verhalten, wie das Hubrecht für Erinaceus angegeben hat.

Das ist eine Auffassung, die als reine Hypothese bezeichnet werden muss, da sie über das Beobachtete weit hinausgeht. Die Argumentation stützt sich auf zwei Deutungen, deren jede anfechtbar ist; erstens auf die Deutung, die „Schale", mit der die Zottenspitzen vielfach zusammenhängen, sei ektoblastischer Herkunft. Das Aussehen dieser Lage spricht sofort gegen diese Deutung; der Übergang der Schale in die gefässführende, kompakte Schicht der Decidua macht es für den Referenten unzweifelhaft, dass die „Schale" zur Decidua gehört. Nur gezwungen kann man sie als ektoblastisch erklären. Die zweite anfechtbare Deutung ist die, dass das Gewebe, was Hubrecht als Trophoblast benennt, nur aus ektoblastischen Elementen besteht. Der „Trophoblast" beim Igel enthält sehr wahrscheinlich auch mütterliche Elemente; es steht durchaus nicht fest, dass die Deutung von Hubrecht richtig ist. Unsichere Deduktionen aber soll man nicht als Grundlage weitgreifender Hypothesen verwerten. Das hindert die Erkenntnis der wirklichen Vorgänge und führt dazu, anstatt objektiver Darstellung eine subjektiv gefärbte, von vorgefassten Meinungen beeinflusste zu geben. Für die Theorie endlich, dass die Zotten nicht aus dem Ei hervorsprossen, sondern durch Ausnagung aus einer dicken Epithellage entstehen, fehlt jegliche Beobachtung; es wäre also wohl besser gewesen, diese Theorie nicht eingehend zu formulieren.

Die Auffassung, dass die Aussenwand des intervillösen Raumes von fetalem Gewebe gebildet werde, ist von anderen Beobachtern nicht ausgesprochen; Hofmeier (27) bezeichnet diese Wand als Decidua und gibt an, dass die ektoblastischen Zellensäulen, die von den Zotten ausgehen, vielfach sich so innig an die Decidua anlegen, dass man die Grenze zwischen fetalem und mütterlichen Gewebe nicht scharf bestimmen kann. Die Zellen werden einander sehr ähnlich. Dass sich die mütterlichen Gefässe vielfach direkt in den intervillösen Raum eröffnen, hat Hofmeier an Serienschnitten nachgewiesen; es schiebt sich der intervillöse Raum zwischen das mütterliche und das fetale Gewebe ein.

Gegen die von Sharpey formulierte Theorie über die Bildung der Eikammer wurde zuerst Widerspruch erhoben von denjenigen Beobachtern, die gesehen hatten, dass bei Cavia das Ei direkt in die Schleimhaut hineingelangt und ausserhalb der Lichtung des Uterus seine Entwickelung durchmacht. Graf v. Spee (28, 29) betonte zunächst die Möglichkeit, dass auch das menschliche Ei das Uterusepithel durchbohre, weil niemand bisher den

Nachweis geführt habe, dass sich innerhalb der menschlichen Eikammer eine Epithelauskleidung vorfinde; er konnte bald darauf, fussend auf Beobachtungen an dem Ei von Peters es aussprechen, „dass das menschliche Ei das Epithel des Uteruslumens durchbricht, ins subepitheliale Bindegewebe gelangt,“ und hier weiter wächst. Kurz darauf hat Peters (30) eine eingehende Schilderung eines sehr jungen menschlichen Eies gegeben, das sich erst vor ganz kurzer Zeit in der Wand des Uterus eingenistet hat; der Befund an diesem Objekt lässt die Art der Eikammerbildung mit ziemlicher Sicherheit erschliessen.

Das in der Decidua der hinteren Uteruswand sitzende Ei erschien im frischen Zustande wie ein hanfkorngrosses, helles Bläschen; nach Fixierung, Färbung und Zerlegung in eine Serie von 10 μ dicken Schnitten zeigte sich, dass das Ei „in den kompakten Anteil der Decidua so eingelagert war, dass es ganz in dem Stroma derselben sass.“ Die Kuppe des Eies lag noch im Niveau der Oberfläche der Schleimhaut. Diese Kuppe war noch nicht von mütterlichem Gewebe bedeckt, sondern von einem Pfropf, der aus einem Blutgerinnsel bestand, in dessen Randpartien Zellen mit grossem Protoplasmaleib und grossem, oft mehrfachem Kern eingestreut gefunden wurden. Dieses Gerinnsel, das Peters „Gewebspilz“, Bonnet „Schlusscoagulum“ benannte, füllt eine Lücke der Decidua aus und breitet sich von den Rändern des Defekts pilzhutförmig noch über die Schleimhautoberfläche aus. Entsprechend der Lücke der Decidua fehlt das Epithel und die oberflächliche Lage der Kompakta; auf der Eikuppe selbst liegt, nach der Abbildung Fig. 1 auf Taf. I zu schliessen, noch eine von Blutlakunen durchsetzte, sehr zellenreiche Lage decidualen Gewebes auf. Die seitlichen Partien des Eies, im Umkreis der Kuppe, sind bereits von einer mit Epithel versehenen Lage decidualen Gewebes bedeckt; es ist die Kompakta, von weiten Bluträumen durchzogen, und von einzelnen Drüsengängen durchsetzt.

Die Lücke, in der das Ei liegt, ist also nur durch ein Gerinnsel vom Uteruslumen getrennt, das wie ein Pfropf einen Schleimhautdefekt verschliesst; es wird nun der vom Ei beanspruchte Raum, die Gewebslücke, allseitig von der kompakten Lage der Decidua umgeben. Diese kompakte Schicht legt sich überall unmittelbar an die Oberfläche des Eies an; von einer lockeren Einlagerung des Eies in die Schleimhaut kann keine Rede sein, das Ei wird fest von dem mütterlichen Gewebe umschlossen. Nun bietet aber die Beurteilung der das Ei umschliessenden Gewebsschicht ganz bedeutende Schwierigkeiten; die Deutung, die Peters gibt, ist folgende: „Die Eikapsel ist mit der umgebenden Decidua durch eine ausserordentlich mächtige das ganze Ei einschliessende, stellenweise über

0,5 mm dicke, durch kleinere und grössere Blutlakunen bienenwabenartig durchbrochene, peripher meist kontinuierlich zusammenhängende Ektoblastschale verbunden“ (S. 7).

Es handelt sich, wie Beschreibung und Abbildung übereinstimmend zeigt, um ein enorm blutreiches Gewebe; das Blut liegt in grossen, meist unregelmässig begrenzten Räumen, und diese Räume dringen besonders an der Eikuppe bis auf das Chorion vor; das Chorion treibt einzelne, kurze aber relativ breite Zotten vor, die sämtlich einen mesodermalen Kern und einen epithelialen, also ektodermalen, Überzug besitzen. Ob das Epithel einfach oder zweischichtig ist, lässt sich nach der Abbildung nicht entscheiden, weil da, wo kein Blut liegt Zellmassen an die gesamte Oberfläche des Eies, an das glatte Chorion und an die kurzen Zotten herantreten. Diese zellige Schicht, deren charakteristisches Merkmal ein enormer Blutreichtum ist, wird als ektodermal bezeichnet. Einen Grund für diese Bezeichnung gibt Peters nicht; er nennt die Lage „der Trophoblasten“. Warum soll nun diese Lage epithelial, also fetaler Herkunft sein? Epithelien pflegen sich nicht durch Blutreichtum auszuzeichnen; das fetale Ektoderm ist gefässlos. Es liegt also Veranlassung vor, die Berechtigung der Petersschen Auffassung zu prüfen. Sie wird durch keine einzige Tatsache gestützt, durch viele Tatsachen, die Peters mitteilt, aber als unhaltbar erwiesen.

1. Es treten im Bereich der genannten Zellenlage vielfach Degenerationserscheinungen am Zellenleib und Kern auf. Die Kerne werden blass, erscheinen gebläht, zeigen Vakuolen, zerfallen in stark tingierbare Trümmer. Man findet keine Mitosen.

2. In den peripheren Lagen der Zellenlage verschwinden vielfach die Zellgrenzen, die Protoplasmamassen treten zusammen und bilden ausserordentlich variierende, grosse Komplexe, die als syncytiale Massen bezeichnet werden müssen. Die Kerne dieser Massen zeigen ebenfalls vielfach Anzeichen von Zerfall.

3. Die Blutlakunen haben vielfach eine eigene Wandung, die aus platten Zellen gebildet ist. Die Zellen haben spindelförmige Kerne, deren Längsachse parallel der Achse der Lakunen steht. In peripher gelegenen Blutlakunen besitzen die austapezierenden Zellen mehr Protoplasma; sie gehen in grosse, syncytiale Massen über, die vielfach an der Peripherie der Zellschicht liegen (vergl. Taf. X, Fig. 22, 23, Taf. III, Fig. 17).

Ein Blick auf die angeführten Figuren zeigt, dass diese platten Zellen weiter nichts sind, als die gewöhnlichen Endothelien der Gefässe. Es handelt sich nicht etwa, wie Peters annimmt, um Epithelzellen, die durch den Blutdruck abgeplattet werden; es sind einfach Gefässe, die ihre

Wandung, die bei den Lakunen und den weiten Kapillaren der Decidua nur aus dem Endothel besteht, noch besitzen. Wenn nun aber Gefässe vorhanden sind, so ist das Gewebe, das sie umgibt, nicht fetaler Ektoblast, sondern es ist Decidua. Der „Trophoblast" besteht aus der kompakten Lage der mütterlichen Schleimhaut, mit stark erweiterten, unregelmässig geformten Gefässen. Wer die Abbildungen von Peters, die sehr getreu sind, genau durchsieht, muss zu dieser Schlussfolgerung kommen. Wenn wir dieses festhalten, werden uns die vielfach auftretenden Degenerationserscheinungen der Zellenlage verständlich, die sich in den Maschen des Gefässnetzes befindet; denn die Decidua geht in der Umgebung des Eies nach und nach zugrunde.

Referent fasst die von Peters als „Trophoblast" bezeichnete Schicht demnach ähnlich auf, wie Pfannenstiel (Über Eieinbettung und Placentarentwickelung. Verhandl. der Deutschen Gesellschaft f. Gynäkologie 1894). Gestützt auf Beobachtungen an einem menschlichen Ei von ungefähr 14 Tagen hält Pfannenstiel „den Trophoblast für eine Mischung fetalen und mütterlichen Gewebes. Der fetale Anteil wird durch die Ektoblastzellen repräsentiert, der mütterliche durch ein spezifisch umgewandeltes, aus Blutgefässen und Bindegewebe bestehendes Gewebe. Die Blutlakunen sind demnach nichts anderes als neugebildete und umgewandelte mütterliche Kapillaren, die die Blutlakunen fetalwärts umgrenzenden Zellen sind die veränderten Endothelien" (S. 371). Soweit das Gewebe um das Ei herum Blut führt, ist es decidual; es wird als solches wesentlich durch den grossen Blutgehalt charakterisiert.

Die kompakte Lage der Decidua tritt dicht an das Ei heran; ihre Blutgefässe erweitern sich bedeutend, behalten aber vorwiegend noch ihre eigene Wand. Die decidualen Zellen in der Umgebung des Eies beginnen aber zu degenerieren; an vielen Stellen gleichzeitig sehen wir regressive Veränderung der Kerne, Verschmelzen der Zellen zu grossen Protoplasmamassen — alles Vorstufen der Auflösung des Gewebes. Durch diese Auflösung erst wird ein Raum um das Ei herum geschaffen; die feste Umschliessung des Eies durch die Decidua hört auf, das Ei bekommt etwas Spielraum; und dann können sich die Zotten durch Auswachsen entwickeln.

Diese innerste blutreiche, aus dicht gedrängten Zellen zusammengesetzte Lage der Decidua wird von einer Schichte umfasst, die sich durch viel geringeren Blutreichtum von ihr unterscheidet. Wir finden in dieser Schicht keine Blutlakunen mehr, sondern spärlich verteilte Kapillaren; auch einzelne Drüsenschläuche kommen zu Gesicht. Das ist die von Peters sogenannte Umlagerungszone, die Peters dem „Tropho-

blasten" gegenüberstellt. An der Grenze der Umlagerungszone gegen die innerste Lage der Decidua finden sich zahlreiche grosse syncytiale Massen, die wir als „Symplasma deciduale" bezeichnen müssen. Es ist auch in der Umlagerungszone das Gewebe der Decidua rein zellig, die Zellen sind aber nicht so dicht aneinander gedrängt wie in der unmittelbaren Nähe des Eies, sondern sie sind durch feine Spalten überall voneinander getrennt. „Weite Maschen und Lücken, oft lange streifige Trennungsspalten sondern die einzelnen Zellen, die ihrerseits fast überall in einem Zustande von leichter Quellung angetroffen werden. Diese Spalten scheinen von einem klaren flüssigen Medium erfüllt zu sein, in dem überall reichlichst Blutkörperchen suspendiert sind" (30, S. 53). Es handelt sich demnach um Ödem mit Austritt roter Blutzellen. Die Wand der Kapillaren zeigt vielfach Lücken, aus denen das Blut direkt austritt; vorwiegend finden wir derartige Lücken da, wo die Kapillaren sich in die Lakunen der innersten Deciduaschicht fortsetzen. An diesen Übergangsstellen kommt auch die Umwandlung der Gefässwand in Symplasma zur Beobachtung.

Es finden sich in der „Umlagerungszone" auch ziemlich zahlreich grosse Zellen vor, die einen grossen, sich intensiv färbenden Kern besitzen. Das Protoplasma ist feinkörnig, sieht gelblich aus; die Form des Zellenleibes ist veränderlich, man trifft alle Übergänge von der rundlichen zur ausgeprägten Spindelform. Innerhalb des Zellprotoplasma findet man zuweilen mehrere rundliche Einlagerungen, die veränderten roten Blutzellen gleichen; Referent zweifelt nicht daran, dass diese Zellen Phagozyten sind und den grossen decidualen Phagozyten bei Arvicola gleichen. Peters verweist auch auf die Ähnlichkeit dieser Zellen mit den von Hubrecht bei Erinaceus gefundenen „Deciduofrakten".

Ein intervillöser Raum existiert bei dem Ei von Peters noch nicht, weil das deciduale Gewebe bis an das Chorion heranreicht; ausserdem existieren noch keine deutlichen Zotten, es sind nur wenige kurze Auswüchse des Chorion zu sehen, so dass ein Eidurchschnitt ausgezackt erscheint. Referent sieht aber in der Tatsache, dass das Chorion kurze, zottenähnliche Auswüchse zeigt, die aus Ektoderm und Mesoderm bestehen, einen Beleg dafür, dass sich die Zotten durch Auswachsen aus dem Chorion bilden und dass sie von Anfang an beim Menschen einen mesodermalen Kern besitzen. Die Zotten können sich aber erst bilden, wenn Platz für sie vorhanden ist; der Platz wird geschaffen durch Zugrundegehen des innersten zellenreichen Abschnittes der Decidua (Trophoblast von Peters). Gehen die Zellen zugrunde, so entsteht ein von Blut ausgefüllter Raum innerhalb der Eikammer; in diesen Raum hinein wachsen die Zotten.

Die hier gegebene Darstellung vom Verhalten der Eikammerwand stützt sich überall auf die Beobachtungen von Peters, aber sie weicht in der Deutung der Tatsachen prinzipiell von Peters ab. Referent würde sich nicht zutrauen, eine derartige Verwertung fremder Befunde vorzunehmen, wenn er nicht, dank dem überaus liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Kollegen Beneke in Königsberg und des Herrn Kollegen Opitz in Marburg, in der Lage gewesen wäre, zwei tadellos erhaltene menschliche Eier zu untersuchen, deren eines, das Ei von Beneke (das z. T. auf der Anatomenversammlung in Heidelberg 1903 demonstriert wurde) im Alter dem Ei von Peters sehr nahe steht. Referent hat an diesem Ei sich die Überzeugung gebildet, dass der „Trophoblast" aus mütterlichem Gewebe besteht; er hat bei Peters keine Ausführung gefunden, die dieses Urteil erschüttern könnte, hat aber in der genauen bildlichen Darstellung von Peters weitere Belege für seine Auffassung gefunden. Es ist durch die Einführung des Begriffes „Trophoblast" in die menschliche Embryologie nicht genützt, es ist nur geschadet worden; der Schaden liegt in der durch nichts gestützten Hypothese über die Entstehung der Zotten durch Ausnagung aus einer dicken ektodermalen Lage. Wer hat denn jemals an einem Ei eine viele Zellen dicke, kontinuierliche Ektoblastlage gesehen? Ist vielleicht da, wo an jungen Eiern die Zotten noch fehlen, der Ektoblast vielschichtig?

Man muss die Forderung aussprechen, dass erst einmal eine derartige Beobachtung vorliegt, bevor die Hypothese aufgestellt wird, es würden die Zotten aus einer solchen dicken Ektodermschale heraus modelliert. Peters zieht sogar die „korrodierende Wirkung des mütterlichen Blutes" für diese Modellierungsarbeit heran. Ja, seit wann korrodiert denn das Blut die Gewebe? Welche Tatsachen liegen denn vor, die eine solche Annahme rechtfertigen?

Bleiben wir also auf dem Boden der Tatsachen. Gerade an wichtigen Tatsachen ist das Werk von Peters reich; und darin liegt sein grosser Wert. Wir können auf Grund der Tatsachen uns eine Theorie vom Mechanismus der Einbettung des menschlichen Eies bilden.

Das Ei gerät in die bindegewebige Grundlage des Epithels des Uterus hinein durch eine Lücke, die das Epithel und eine anstossende Bindegewebslage durchsetzt; der Vorgang gleicht ganz der Einnistung des Eies bei Cavia. Die Lücke im Epithel wird durch ein Blutgerinnsel geschlossen; das Gerinnsel wird von der umgebenden, erhaltenen Decidua aus organisiert und wandelt sich in die Narbe der Fruchtkapsel um.

Die Reflexa (Decidua capsularis) bildet sich aus derjenigen Schleimhautlage, die auf der dem Uteruslumen zugekehrten Eihälfte aufliegt; es

ist das die oberflächliche Schicht der Kompakta nebst dem Uterusepithel. Die Kompakta wird nicht ganz vom Ei durchdrungen; das Ei kommt innerhalb der Kompakta zu liegen und diese umschliesst das Ei allseitig; dem Ei zunächst erweitern sich die Blutgefässe ganz bedeutend und bilden sich zu Lakunen um, die ihr Endothel stellenweise verlieren, während die Deciduazellen wuchern, aber sehr bald degenerieren. Durch Degeneration und Lösung der innersten, das Ei berührenden Zellenlage wird ein Raum geschaffen, der sich mit mütterlichem Blut füllt; durch Einwuchern von Zotten wird er zum intervillösen Raum.

Es ist uns noch nichts bekannt geworden über die Ursachen der Gewebszerstörung in der unmittelbaren Nachbarschaft des menschlichen Eies. Hypothetisch könnte man an die Ausscheidung eines auf das Epithel giftig wirkenden, die Zellen abtötenden Sekretes aus dem Ei denken; damit wäre die Bildung einer Lücke im Epithel verständlich, in die das Ei dann hineingerät; die Grösse der Lücke — annähernd 1 mm im Durchmesser — würde dadurch zu erklären sein, dass das lösende Sekret sich in der Umgebung des Eies allseitig ausbreitet. Im Bindegewebe würde neben der Lösung ein reaktiver Prozess einsetzen; zunächst dem Ei Zellwucherung, weiter davon entfernt Ödem. Das wuchernde Gewebe würde nach und nach sich lösen, vielfach unter Bildung von Symplasmamassen.

Es sind neuerdings noch zwei menschliche Eier bekannt geworden, die derselben Entwickelungszeit angehören, wie das Ei von Peters. Von beiden liegen die genauen Darstellungen noch nicht vor; über das eine, das Graf v. Spee (31) aufgefunden hat, wird berichtet, dass das zottenarme Ei, 1,5 : 2,5 mm gross, „in einem Hohlraum im interglandulären Bindegewebe der Uterusschleimhaut" gelegen war. Das Chorion wird durch geringe Mengen von Blut vom decidualen Gewebe abgetrennt; „die Wände der Eikammer bestehen durchweg aus Elementen des interglandulären Bindegewebes des Uterus". Die Decidua basalis enthält sehr stark erweiterte, prall gefüllte Blutlakunen; die Anlage der Decidua capsularis besteht „aus einer dem Ei zugekehrten, dickeren oder dünneren Lage interglandulären Bindegewebes und einem dem Uteruslumen zugekehrten einschichtigen Epithelüberzuge". Diese Lage besitzt aber ein 0,8 mm im Durchmesser haltendes Loch, „welches als Eintrittspforte des Eies in die Uterusschleimhaut erscheint und welches durch ein flach ausgebreitetes Blutgerinnsel (Fibrin mit eingeschlossenen Leukozyten und roten Blutkörpern) versiegelt ist."

Es liegen also hier die Befunde ganz ähnlich wie beim Ei von Peters. Die Beschreibung eines noch jüngeren menschlichen Eies ist von Leopold (32) in Aussicht gestellt.

Die Beobachtungen von Peters und Graf v. Spee geben uns die Erklärung für die Beschaffenheit der Eikammer an den früher beschriebenen menschlichen Eiern und sie erklären besonders die Abwesenheit einer epithelialen Auskleidung der Eikammer. Das Ei des Menschen siedelt sich in einem von Bindegewebe umgebenen Raum an, der sich beim Eindringen des Eies in die Uterusschleimhaut bildet; damit muss die Theorie von Sharpey als widerlegt erklärt werden. Die Beobachtungen an den etwas älteren menschlichen Eiern haben ergeben, dass meistens kein Epithel innerhalb der Eikammer erkennbar ist; die Symplasmamassen, mit eingelagerten Kernen, wie sie Leopold gefunden hat, können sehr wohl auf degenerierende Decidua zurückgeführt werden. Eine weitere Angabe aber liegt vor, die sich schwer erklären lässt, wenn die Einnistungsweise des menschlichen Eies so erfolgt, wie wir nach den Befunden von Peters, und Graf v. Spee annehmen müssen; das ist die Angabe von His, dass sich auf der Decidua basalis innerhalb der Eikammer eine Lage von Epithelzellen vorfindet (25, S. 411, Taf. XXI, Fig. 4). Ein Zweifel an der Richtigkeit der Beobachtung und der getreuen Wiedergabe des Befundes ist wohl ausgeschlossen, einstweilen müssen wir feststellen, dass innerhalb der menschlichen Eikammer einmal Epithel gefunden ist, das nur als Uterusepithel gedeutet werden kann. Ist dieser Befund häufig, oder ist er sehr selten? Das kann zurzeit nicht entschieden werden; ebensowenig wie die Frage, ob es sich hier um pathologische Verhältnisse gehandelt hat. Sollte ausnahmsweise das Eindringen eines Eies in die Uterusschleimhaut beim Menschen unterbleiben und das Ei von Schleimhautfalten überwachsen werden, so dass es in ähnlicher Weise abgekapselt wird, wie das Ei von Erinaceus? Wir müssen uns damit begnügen, an diese Möglichkeit gedacht zu haben; nur ein viel reicheres Material von jüngsten Stadien, als jetzt verfügbar ist, kann uns in den Stand setzen, die aufgeworfenen Fragen zu beantworten.

Bei dem Wachstum des menschlichen Eies stellt sich heraus, dass die Eikammer rascher wächst als das Ei selbst; das Ei Peters liegt ganz fest in der Decidua, die älteren Eier haben Spielraum. Dass dieser Raum geschaffen wird durch Auflösung mütterlichen Gewebes, können wir schon auf Grund des vorliegenden Materials behaupten; wir können aber nicht angeben, durch welche Momente die Lösung herbeigeführt wird. Referent möchte darauf hinweisen, dass in dem zur Lösung bestimmten Gewebe, also in der Decidua nahe dem Ei, sich ganz auffallend grosse Massen von Protoplasma mit eingelagerten Kernen finden, Symplasma deciduale, das durch Verschmelzung grösserer und kleinerer Komplexe benachbarter Zellen entsteht. Auch das Endothel der Blutlakunen liefert streckenweise

derartiges Symplasma. Des weiteren treten dann in solchen Massen Vakuolen auf. Die Konturen werden unregelmässig, die Massen lösen sich nach und nach. Demnach sind wir wohl berechtigt, die Bildung von Symplasma als eine Vorstufe der Lösung aufzufassen. Beim Menschen tritt diese Vorstufe gerade so gut auf, wie bei Cavia, Mus, Arvicola; bei Arvicola ist besonders deutlich zu sehen, dass das Symplasma deciduale von den Riesenzellen in der Umgebuug der Eikammer aufgenommen uud verdaut wird.

Wir möchten die Ausführungen von His (25) über die Bedeutung von „Syncytien“ etwas modifizieren; wenn nicht bestritten werden kann, „dass günstige Ernährungsverhältnisse wohl die allgemeine Grundbedingung für das Zustandekommen von Syncytien sind“ und wenn wir also in sich entwickelnden Geweben Syncytialbildungen antreffen, so ist nicht weniger richtig, dass Syncytien auch in solchen Geweben regelmässig auftreten, die zum Zerfall bestimmt sind und physiologischerweise zur Resorption kommen. Die Belege dafür liefert die Zusammensetzung der Wand der Eikammer.

Es liegen einzelne Beobachtungen über Eikammerbildung bei Anthropoiden und anderen Affen vor, die besonders von Selenka (Menschenaffen) angestellt sind. Wenn diese Befunde in vorstehendem Bericht nicht herangezogen sind, so liegt der Grund darin, dass sie zu spärlich sind, als dass man sich jetzt schon an ihrer Hand ein Urteil über die Eikammer der Anthropoiden bilden könnte. Die Befunde können verstanden werden unter Verwertung dessen, was vom Menschen bekannt ist; sie können zurzeit aber nicht dazu dienen, um über Vorgänge aufzuklären, die beim Menschen noch unklar sind.

XI.

Vom Uterus post partum.

Von

H. Strahl, Giessen.

Inhalt.

Literatur:

1. Aschoff, Beiträge zur Anatomie der Schwangerschaft. Zieglers Beiträge zur path. Anat. 1899. Bd. 25.
2. Assheton, On the foetus and placenta of the spiny mouse. (Acomys cahirinus) Proc. of the zool. soc. of London. Vol. 2. 1905.
3. Derselbe, The morphology of the ungulate placenta. Phil. transac. of the roy. soc. of London. Ser. 13. Vol. 198. 1906.

4. Balin, Über das Verhalten der Blutgefässe im Uterus nach stattgehabter Geburt. Arch. f. Gyn. 1879.
5. Barbour, The anatomy and relations of the Uterus during the third state of labour and the first days of the puerperian. Edinb. med. journ. 1884.
6. Bauer, Der puerperale Uterus des Frettchens. Anat. Hefte von Merkel u. Bonnet. H. 47. 1900.
7. Bernstein, Ein Beitrag zur Lehre von der puerperalen Involution des Uterus. Diss. Dorpat 1883.
8. Bossi, Etude expérimentale sur la réproduction de la muqueuse de l'utérus. Nouv. arch. d'ostétr. et gyn, 1891/92.
9. Broers, Die puerperale Involution der Uterus-Muskulatur. Virch. Arch. Bd. 141. 1895.
10. Burckhard, Über Rückbildungsvorgänge am puerperalen Uterus der Maus. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 56.
11. Duval, De la régéneration de l'épithelium des cornes utérines après la parturition. Compt. rend. de la soc. de biol. Ser. IX. T. II. 1890.
12. Derselbe, Le placenta des rongeurs.
13. Eden, On the structure of the Ripe Placenta, and the changes which occur in Placentae retained in utero after the death of the Foetus. Lond. obst. Trans. 1896.
14. d'Erchia, Beiträge zum Studium des schwangeren und puerperalen Uterus. Zeitschr f. Geb. u. Gyn. Bd. 40, 1899.
15. Derselbe, Experimentelle Untersuchungen über die Retention der Eihüllen. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 42. 1900.
16. Derselbe, Beitrag zum Studium des Bindegewebes des Uterus während der puerperalen Rückbildung. Mon. f. Geb. u. Gyn. Bd. 5. 1897.
17. Fleischmann, Embryolog. Unters. Wiesb. Kreidel. 1889.
18. Friedländer, Physiologisch-anatomische Untersuchungen über den Uterus. Leipzig. Simmel. 1870.
19. Derselbe, Über die Innenfläche des Uterus post partum. Arch. f. Gyn. Bd. 9. 1876.
20. Henneberg, Experimentell erzeugte Rückbildungserscheinungen am graviden Säugetier-Uterus. Anat. Anz. Bd. 24. 1904.
21. van Herverden, Marie, Bijdrage tot de kennis van menstrueelen cyclus en puerperium. Diss. Leiden 1905.
22. Heschel, Untersuchungen über das Verhalten des menschlichen Uterus nach der Geburt. Zeitschr. f. die K. K. Ges. d. Ärzte in Wien. Bd. 8. 1852.
23. Hill, On the Foetal Membranes, Placentation and Parturition of the native Cat (Dasyurus viverrinus) Anat. Anz. Bd. 18. 1900.
24. Kahlweiss, Über die Veränderungen der Uterusschleimhaut während der Gravidität und deren Neugestaltung im Wochenbette. Diss. Königsb. 1877.
25. Kiersnowski, Zur Regeneration des Uterusepithels nach der Geburt. Anat.-Hefte. Bd. 4. 1894.
26. Klein, Entwickelung und Rückbildung der Decidua. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 22. 1891.
27. Krönig, Bakteriologie des Genitalkanals der schwangeren, kreissenden und puerperalen Frau. Leipzig 1897.
28. Derselbe, Beitrag zum anat. Verhalten der Cervix und des Uterus während der Schwangerschaft und im Frühwochenbett. Arch. f. Gyn. Bd. 63. 1901.
29. Küstner, Die Lösung der mütterlichen Eihäute vor und bei der rechtzeitigen Geburt. Arch. f. Gyn. Bd. 13.
30. Kundrat u. Engelmann, Untersuchungen über die Uterusschleimhaut. Strickers med. Jahrb. Wien 1873.
31. Kurz, Der Uterus von Tarsius spectrum nach dem Wurf. Anat.-Hefte. Bd. 23. 1904.

32. Langhans, Die Lösung der mütterlichen Eihäute. Arch. f. Gyn. Bd. 8. 1875.
33. Leopold, Studien über die Uterusschleimhaut. II. Arch. f. Gyn. Bd. 11. 1877. III. ebenda. Bd. 62. 1877.
34. Lieberkühn, Pigmentbildung der Uterusschleimhaut. Marb. Sitz.-Ber. 1877. Nr. 3.
35. Lüsebrink, Uterusschleimhaut während und kurz nach der Geburt. (Vortrag in der med. Ges. zu Giessen. 2. II. 04.) Deutsche med. Wochenschr. 1904.
36. Mayor, Etude histologique sur l'involution utérine. Arch. d. physiol. norm. et path. Vol. II. 1887.
37. Meola, L' involuzione dell' utero, studiata dall' aspetto istologico. Il Morgagni 1884.
38. Müller, P. Bemerkungen über physiologische und pathol. Involution des puerperalen Uterus. Grat.-Schr. f. Koelliker. Leipzig 1887.
39. Noll, Beiträge zur Kenntnis des Raubtieruterus nach dem Wurf. Anatomische Hefte. Bd. 5. 1895.
40. Opitz, Das Erkennen abgelaufener früher Schwangerschaft an ausgeschabten Schleimhautbröckeln. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 42.
41. Patenko, Zur Lehre der physiologischen Thrombose der Uterusgefässe während der Schwangerschaft. Arch. f. Gyn. Bd. 14. 1878.
42. Pels Leusden, Über die serotinalen Riesenzellen und ihre Beziehungen zur Regeneration der epithelialen Elemente des Uterus an der Plazentarstelle. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 36. 1897.
43. Pestalozza, Sull' evoluzione delle cellule deciduali dopo il parto. Estr. dagli atti della soc. Ital. di Obstetr. e Ginec. Vol. I. 1895.
44. Polano, Über das Verhalten der Uterusschleimhaut nach Abort und Blasenmole. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 41. 1899.
45. Rathcke, Zur Regeneration der Uterusschleimhaut insbesondere der Uterusdrüsen nach der Geburt. Virch. Arch. Bd. 142. 1895.
46. Ries, Klinische und anatomische Studien über Zurückbildung des puerperalen Uterus. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 24. 1892.
47. de Sinety, Sur l'histologie normale de la cavité utérine quelques heures après l'accouchement. Ann. de Gyn. T. 6. 1876.
48. Derselbe. Etude histologique de la cavité utérine après la parturition. Arch. de physiol. T. III. 1878.
49. Stolper u. Hermann, Die Rückbildung der Arterien im puerperalen Meerschweinchenuterus Arch. f. mikr. Anat. Bd. 63. 1904.
50. Strahl, Der Uterus post partum. I. Anat. Hefte. 1894.
51. Derselbe, Der puerperale Uterus der Hündin. Anat. H. Bd. 16. 1895.
52. Strahl u. Henneberg, Über Rückbildungserscheinungen am graviden Säugetieruterus. I. Anat. Anz. Bd. 20. 1901. II. Anat. Anz. Bd. 21. 1902.
53. Strahl, Die Rückbildung der Uterusschleimhaut nach dem Wurf bei Tarsius spectrum. Koninkl. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam 1903.
54. Strahl, Der Uterus von Erinaceus europaeus L. nach dem Wurf. Koninkl. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam 1906.
55. Strauss u. Sanchez-Toledo, Recherches microbiologiques sur l'utérus après la parturition physiol. Ann. de l'Institut Pasteur. 1884.
56. Szász-Schwarz, Über histologische Veränderungen im Uterusgewebe, bedingt durch die puerperale Involution. Zentralbl. f. Gyn. Jahrg. 27. 1903.
57. Turner, Lectures on the comparative anatomy of the placenta. Edinburg 1876.
58. Vernhout, Über die Plazenta des Maulswurfs. Anat. H. Bd. 14. 1894.
59. Watson, Withdrawal of the liquor amnii: A cause of foetal death and placental changes, an experimental investigation in the rabbit. The scottish med. and surg. Journ. Vol. 18. 1906.

60. Werth, Untersuchungen über die Regeneration der Schleimhaut nach Ausschabung der Uterushöhle. Arch. f. Gyn. Bd. 49.
61. Wheeler, The inner surface of the uterus after parturition. Boston med. and surg. Journ. Vol. 93. 1875.
62. Wormser, Die Regeneration der Uterusschleimhaut nach der Geburt. Arch. f. Gyn. Bd. 69. 1903.

Wir stehen, wie bekannt, in unseren morphologischen Wissenschaften augenblicklich wieder einmal unter dem Zeichen der Neigung zu philosophischer Erörterung und Spekulation. Wogegen an sich ja nichts zu sagen ist, falls und so lange dieselbe sich in verständigen Bahnen bewegt, nicht zu viel prätendiert und den Tatsachen der Beobachtung den ihnen gebührenden Wert zukommen lässt. Mit letzterem Umstand sollte jeder naturwissenschaftliche Arbeiter rechnen, mag sein theoretischer Standpunkt sein wie er wolle.

Für denjenigen, dem die Materie nur Erscheinung ist, ergibt sich dann eben die Aufgabe, an der Erweiterung unserer Kenntnisse der Erscheinungsformen der Materie mitzuarbeiten oder wenn er annimmt, nur „Beziehungen“ zu kennen, so mag er die Vermehrung unseres Wissens von solchen Beziehungen fördern.

Unter dieser Voraussetzung können, wie mir scheint, Theorie und Praxis friedlich nebeneinander arbeiten, ohne dass, wie es so vielfach geschieht, der eine Teil den Wert des anderen herabzusetzen braucht.

Ich bin seit Jahren in der Bearbeitung eines Gebietes tätig, welches wie wenig andere in der Morphologie und Biologie zu theoretischen Betrachtungen, namentlich zur Erörterung kausaler und finaler Gesichtspunkte anregt. Ein bei gleicher oder ähnlicher Bedeutung anderweit in der Tierreihe kaum wieder vorhandener Wechsel in dem Bau der fraglichen Organe drängt geradezu hin auf die Frage nach den Gründen (und für manchen der Arbeiter auch auf die nach den Zwecken) der in Rede stehenden Erscheinungen.

Es handelt sich dabei um die Bauverhältnisse der embryonalen Nährorgane, um Plazenten und Halbplazenten der Säugetiere und um diejenigen Veränderungen des weiblichen Geschlechtsapparates, welche sich an die Tragzeit anschliessen und welche wir als die Vorgänge der puerperalen Involution zusammenfassen.

Was über letztere in der neueren Literatur niedergelegt ist, möchte ich im Nachstehenden zusammenstellen und einiges davon auf theoretische Bedeutung und Wert prüfen.

Die letzten Jahre haben eine Reihe von Arbeiten über die puerperale Involution gebracht; nicht annähernd so reichlich, als solche in der gleichen Zeit über den Bau der Plazenta erschienen sind, aber immerhin so viel, dass sich für eine Anzahl von Säugern die fraglichen Rückbildungserscheinungen leidlich vollständig übersehen lassen.

Wenn ich es unternehme, die Ergebnisse derselben zusammenfassend darzustellen, so geschieht das abgesehen von den oben erwähnten Gesichtspunkten auch, weil es mir scheint, dass eine Übersicht über das Gebiet vielleicht mehr als die einzelnen Spezialarbeiten den ferner Stehenden darauf hinweist, wo bei neuem Arbeiten der Hebel anzusetzen ist, und weiter, weil ich glaube, dass die neuerdings mehrfach erschienenen Zusammenstellungen über den Bau der Plazenta in der Tat eine Ergänzung für die Zeit der puerperalen Veränderungen brauchten. Ich hatte, als ich meinen Beitrag für das Hertwigsche Handbuch der Entwickelungslehre schrieb, vor, bereits damals der Darstellung des Baues der Plazenten eine solche der Veränderungen des Uterus im Puerperium folgen zu lassen, habe aber aus äusseren Gründen davon Abstand genommen. Ich möchte das Versäumte jetzt an dieser Stelle nachholen.

Ich will dabei zunächst zusammen zu stellen versuchen, was an Beobachtungen über die puerperale Involution tierischer Uteri vorliegt und daran anschliessend über die Arbeiten berichten, welche die Veränderungen des menschlichen Uterus post partum behandeln.

Die neueren Untersuchungen über den Bau der Plazenta haben uns immer mehr betonen lassen, in welch unerwarteter Weise der Aufbau dieser in der Säugetierreihe Verschiedenheiten aufweist, auch bei solchen Formen, die einander im System verhältnismässig nahe stehen; dass auch die puerperale Involution nicht überall gleichmässig sein werde, musste man hiernach bereits erwarten. Sie variiert aber in der Tat noch weit mehr, als man a priori annehmen konnte, und zeigt eine ganze Reihe von Einzelwegen, auf denen der Uterus wieder in seine normalen — sit venia verbo — Verhältnisse zurückgeführt wird.

Und dabei ist eines besonders hervorzuheben: Wir reden von einer Involution post partum, aber bei vielen Säugern müssen wir feststellen, dass bereits während der Gravidität in den Fruchtkammern Veränderungen einsetzen, welche man als Vorbereitung des durch die Gravidität alterierten und umgeformten Uterus auf seinen Ruhezustand ansehen kann. Während solche Veränderungen zumeist gegen Ende der Gravidität einsetzen, nehmen sie bei manchen Tieren schon in verhältnismässig frühen Stadien ihren Anfang.

Eigentümliche Erscheinungen des Zerfalles von Teilen der Uteruswand während der Gravidität insbesondere, die man seit langem kennt, haben offenbar eine mehrfache physiologische Bedeutung; das zerfallende Uteringewebe wird einmal in ausgiebigem Masse direkt als Nährmaterial für den sich entwickelnden fetalen Organismus verwendet; andererseits wird durch den gleichen Vorgang bei einer Reihe von Säugern bereits während der Gravidität ein Teil des Materiales fortgeschafft, das post partum überschüssig ist und das in anderen Fällen erst während des Puerperiums eliminiert wird.

Es ist unter diesen Umständen auch nicht gut angängig, die puerperale Involution des Uterus, d. h. die nach der Ausstossung des oder der Feten einsetzenden Veränderungen des Uterus allein zu behandeln, ohne dass man dabei auf diese oder jene Vorgänge Rücksicht nähme, die bereits während der Gravidität sich abspielen.

Ehe ich an die Darstellung der Rückbildungsvorgänge im einzelnen gehe, erscheint es mir zweckmässig zuerst in kurzen Worten eine Übersicht über die so sehr verschiedenen Wege zu geben, welche die puerperale Involution geht; es wird diese das Verständnis der Einzelschilderungen erhöhen.

Die Rückkehr zum Ruhezustand des Uterus kann erfolgen, indem entweder nach Geburt der Frucht Fruchthüllen oder deren Teile in dem Uterus zurückbleiben und dort zerfallen[1]) oder indem sie ausgestossen werden.

---

[1]) Für den Typus, nach welchem z. B. bei den bisher untersuchten Marsupialiern die Embryonalhüllen post partum eliminiert werden, und das ist Resorption in loco, findet man in der neueren Literatur mehrfach den Terminus kontradeziduat. Ich habe gelegentlich vorgeschlagen, für die Einteilung der Säuger die Termini deziduat und indeziduat fallen zu lassen, da sie nach den neueren Untersuchungen in ihrer früheren Bedeutung nicht aufrecht zu erhalten sind, und habe dafür mannigfache Zustimmung der Autoren erfahren. Dementsprechend musste ich auch für eine neue Terminologie der Plazenten sorgen und ich trenne jetzt die beiden Hauptgruppen derselben als Halbplazenten und Vollplazenten (Semiplacenta und Placenta), die dann wieder einzelne durch Adjektiva bezeichnete Unterabteilungen aufweisen. Mir sind bereits eine Anzahl Autoren, die neuerdings auf dem gleichen Gebiet gearbeitet haben, in der Terminologie gefolgt.

Der Wunsch, die Terminologie der Plazenten zweckmässiger als bisher zu gestalten, hat sich dann auch bei anderen Autoren geltend gemacht. Robinson teilt die Plazenten neuerdings in Placenta apposita und conjuncta, Assheton in plicata und cumulata. Ich habe bereits an anderer Stelle bemerkt, dass ich meine Terminologie nicht aufgeben möchte, da mir die neueren Versuche keine Verbesserung zu bringen scheinen.

Wenn man aber die Termini deziduat und indeziduat vermeiden will, muss man konsequenterweise auch den Terminus „kontradeziduat" fallen lassen. Will man eine besondere Terminologie haben, so könnte man die Tragsäcke derjenigen Tiere, bei denen die Embryonalhüllen in loco rückgebildet werden, als „Uteri retinentes" denen gegenüberstellen, welche als „Uteri ejicientes" die Embryonalhüllen post partum ausstossen.

Die Ausstossung der Fruchthüllen kann so erfolgen, dass direkt nach der Geburt der Frucht nur fetale Teile nach aussen befördert werden und dass ein leidlich intakter vom Epithel ausgekleideter Uterus zurückbleibt. Innerhalb dieses kann sekundär im Puerperium ein Zerfall von Uteringewebe folgen, das alsdann ebenfalls nach aussen ausgestossen wird (Schaf) oder aber es kann dieser Zerfall des Uteringewebes bereits während der Gravidität einsetzen (Cerviden), und ein Teil des mütterlichen Abschnittes der Plazentome schon in verhältnismässig frühen Stadien zugrunde gehen, der bei jenen erst post partum zerfällt.

In anderen Fällen ist inter partum mit der Ausstossung der fetalen Fruchthüllen eine Abscheidung auch von uterinem Gewebe verbunden, die aber auch wieder in sehr wechselnder Weise vor sich gehen kann.

Der Verlust mütterlichen Gewebes bei der Geburt kann auf die Plazentarstelle beschränkt sein und kann gleichzeitig — der Hauptsache nach wenigstens — mit der vollendeten Geburt seinen Abschluss finden; die Fruchtkammer ist dann nach dem Wurf, abgesehen von den Plazentarstellen, alsbald wieder vom Epithel ausgekleidet; so beobachten wir es bei Nagern, die sich aber wieder insoweit unterscheiden können, als bei einigen — Muriden, Subungulaten — bereits während der Gravidität wesentliche Umwandlungen innerhalb der Fruchtkammer ablaufen, wogegen solche in anderen Fällen — Sciurus — fehlen. Es hängt das zum Teil schon ab von dem Modus der ersten Festsetzung der Fruchtblase in dem Uterus, zum Teil auch von der Form, in welcher die Plazentarbasis mit der Uteruswand verbunden ist (Aguti, Paca).

Bei Insektivoren (Igel), ferner bei einzelnen Raubtieren (Katze, Frett), ebenso bei Tarsius gehen offenbar während der Gravidität ausgiebigere Umwandlungen in der Uterinschleimhaut vor sich, und wenn dann bei diesen Tieren die Feten ausgestossen sind, so bleiben zwar auch Fruchtkammern zurück, welche an ihrer Oberfläche grossenteils von Epithel überkleidet sind, die aber doch in dem Bindegewebe der Schleimhaut mannigfache Umwandlungen erfahren müssen, um wieder zu dem Ruhezustand der Schleimhaut zurückzukehren. In besonders ausgesprochener Form ist diese Umwandlung der Schleimhaut im puerperalen Uterus der Hündin zu beobachten, der auch ausnehmend lange Zeit für seine vollkommene Rückbildung braucht.

In wieder anderer und, wie mir scheint, in theoretischer Beziehung bemerkenswerter Form verläuft der Involutionsvorgang bei dem neuerdings auf den Ablauf des Puerperium genauer untersuchten Cercocebus; hier wird zwar inter partum zunächst nur an der Plazentarstelle ein grösserer Defekt in der Uterinschleimhaut gesetzt, im Puerperium aber

folgt sekundär die ganze Oberfläche der Schleimhaut, die noch nachträglich zugrunde geht, ausgestossen und durch eine Wucherung der tieferen zurückgebliebenen Schicht ersetzt wird. Man beobachtet also hier im Puerperium einen Vorgang, der beim Menschen bereits während der Gravidität durch die Umwandlungen innerhalb der Decidua vera eingeleitet wird.

Beim Menschen (und wohl auch bei den anthropomorphen Affen) würde nach langer Vorbereitung der entsprechenden Teile während der Gravidität die ausgiebigste Ausstossung von Uterinschleimhaut inter partum stattfinden, indem nicht nur innerhalb der Decidua basalis eine Loslösung der Plazenta in mütterlichem Gewebe stattfindet, sondern ebenso in der paraplazentaren Uterusoberfläche, von der ein grosser Teil direkt ausgestossen wird.

Man sieht aus dieser kurzen Übersicht, dass bei der geringen Zahl der bisher auf die puerperale Involution untersuchten Säuger eine grosse Mannigfaltigkeit in dem Modus dieses Vorganges festzustellen ist.

Eine Zusammenstellung der neueren Einzelbeobachtungen über die puerperale Involution des Uterus ist wohl am zweckmässigsten so zu geben, dass zunächst die Rückbildungserscheinungen in den doch im ganzen einfacher gebauten Uteris besprochen werden, welche während der Gravidität eine Semiplazenta bilden, daran schliesst sich alsdann die Darstellung der entsprechenden Vorgänge im Uterus der Säuger mit Vollplazenten an; die Untersuchungen der letzteren überwiegen, der Zahl und der Ausdehnung nach, die ersten ziemlich beträchtlich. In erster Linie beziehen sich dabei die Mitteilungen der Autoren auf die Veränderungen, welche in der Uterinschleimhaut vor sich gehen; Mitteilungen über die Muskulatur sind zwar vorhanden, treten aber an Zahl zurück [1]).

Durch die schönen Untersuchungen von Hill haben wir erfahren, dass bei Marsupialiern eine Plazenta einfachster Form — eine Semi-

---

1) In Betreff der Literatur über die puerperalen Veränderungen an der Uterusmuskulatur, auf die auch ich nachstehend sonst nicht weiter zurückkommen möchte, verweise ich auf die Abhandlung von Broers (9), der eine Zusammenstellung derselben gibt; sie bezieht sich im wesentlichen auf ältere Untersuchungen menschlicher Uteri. Broers selbst hat Beobachtungen über die Involution der Muskeln am Kaninchenuterus angestellt und zunächst durch Messungen festgestellt, dass die Muskelzellen am Ende der Gravidität etwa die doppelte Länge der normalen haben und auch entsprechend verbreitert sind. Sie nehmen während der Puerperalzeit in einer bis $1\frac{1}{2}$ Wochen wieder soweit an Volum ab, dass sie ihre ursprüngliche Form erreichen. Nach Broers beginnt die Verkleinerung der Zellen mit einem Austreten von Glykogen; dann bilden sich Fettkörnchen in den Zellen, die ebenfalls ausgestossen werden. Im Gegensatz zu einem Teil der älteren Autoren stellt er fest, dass es zu einer eigentlichen Zerstörung von Muskelzellen dabei nicht kommt.

placenta avillosa — gebildet wird, indem Teile des Chorion sich mit gegenüberliegenden Abschnitten der Uteruswand flächenhaft verbinden. Auch Caldwell hat über festere Vereinigung von Fruchtblase und Uterus bei Phascolarctus berichtet. Es erscheint nun sehr bemerkenswert, dass trotz dieser anscheinend recht einfachen Form der Verbindung von Uterus und Fruchtsack gerade bei den untersuchten Beutlern die Fruchthüllen bei der Geburt nicht ausgestossen, sondern zurückgehalten und in loco rückgebildet werden.

Hill (23) hat das bereits früher für Perameles gefunden und berichtet neuerdings das gleiche für Dasyurus viverrinus. Schon der Geburtsvorgang bei den genannten beiden Marsupialiern ist insofern eigenartig, als der Austritt der Jungen nicht auf dem natürlich gegebenen Wege, sondern auf dem einer Vaginal-Ruptur erfolgt. Dabei bleiben die Fetalmembranen — bei Perameles eine Allantois-, bei Dasyurus eine Nabelblasen-Plazenta — in grösserer Ausdehnung in dem Uterus zurück und werden unter Mitwirkung von mütterlichen Leukozyten allmählich in situ aufgezehrt.

Für die Semiplacenta diffusa liegen meines Wissens neuere Untersuchungen über die Involution nicht vor. Wir stehen also im ganzen auch heute noch auf der von E. H. Weber geschaffenen Grundlage und nehmen an, dass inter partum fetale und mütterliche Teile so voneinander gelöst werden, dass die fetalen aus den mütterlichen einfach herausgezogen werden. Eine Involution des Uterus muss selbstredend aber auch hier stattfinden, da das Material des Uterus unter allen Umständen unmittelbar post partum rein der Masse nach betrachtet ein sehr viel ausgiebigeres sein muss als das des normalen nicht graviden Uterus.

Für die Semiplacenta multiplex der Wiederkäuer lautet die Angabe der älteren Autoren, dass inter partum eine Trennung der mütterlichen und fetalen Teile derart eintrete, dass letztere allein losgelöst und ausgestossen würden; innerhalb der Plazentome werden die Zotten aus den Karunkelgruben herausgezogen und neben denselben hebt sich das Chorion einfach vom Uterusepithel ab; daher ist nach älterer Terminologie auch eine Decidua nicht vorhanden (vergl. z. B. Koelliker, Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte).

Turner (56) hat dem gegenüber gelegentlich hervorgehoben, dass er auf den Zotten der Nachgeburt des Schafes Zellen fände ähnlich denen, die er als epitheliale Auskleidung in den mütterlichen Gruben der Kotyledonen kenne. Da er zugleich die ziemlich ausgiebige Blutung, welche beim Schaf in der Zeit direkt nach dem Wurf einsetze, nur erklären könne, wenn er eine Eröffnung mütterlicher Gefässe annehme, so erklärt er die Plazenta der Wiederkäuer für deziduat.

Eine Schlussfolgerung, gegen deren Berechtigung Koelliker seiner Zeit bereits opponiert hat (Lehrbuch S. 362).

Neuerdings hat nun Assheton (3) eine umfangreiche Untersuchung über den Bau der Schaf-Plazenta veröffentlicht und gelegentlich dieser auch neue Anschauungen über den Geburtsvorgang aufgestellt.

Nach Assheton soll bei der Ausstossung der Nachgeburt des Schafes zwar das Chorion und der anstossende basale Abschnitt der Chorionzotten in toto von der mütterlichen Unterlage losgelöst werden. An den distalen Teilen der Zotten aber soll sich der mesodermale Grundstock der Zotten von der ektodermalen Trophoblast-Überkleidung trennen und der grössere Teil des Trophoblasten bei der Geburt in den mütterlichen Krypten zurückbleiben. Man müsste hiernach die Plazenta des Schafes eher dem kontradeziduaten Typus (von Hill), als dem deziduaten oder indeziduaten zurechnen. Nach meiner Terminologie wäre der Tragsack des Schafes dann ein Uterus retinens.

Bei der doch immerhin grundsätzlichen Bedeutung der Frage habe ich versucht, mir durch eigene Anschauung ein Urteil über die Sache zu verschaffen. Soweit meine bislang sonst noch nicht veröffentlichten Untersuchungen reichen, lassen mich dieselben weder Turner noch Assheton bestätigen; ich nehme vielmehr an, dass die älteren deutschen Autoren Recht behalten, wenn sie auch mangels geeigneter Uetersuchungs-Methoden ihre Angaben damals nicht ausreichend stützen konnten.

Ich habe neben graviden Uteris aus vorgeschrittener Tragzeit insbesondere Uteri nach dem Wurf makroskopisch und an Schnittpräparaten untersucht und glaube mit den letzteren eine Lücke in unseren Kenntnissen ausfüllen zu können.

Der Uterus eines Schafes, das wenige Stunden nach dem Wurf getötet wurde, war reichlich mit einem bräunlichen Schleim gefüllt, der Massen mütterlichen Blutes enthielt.

Die leeren Karunkeln bilden stark in das Innere der Uterushöhle vorragende Becher mit einer zerklüfteten Oberfläche und zerrissenem Rand. Auf dem Durchschnitt erscheint, wie mikroskopische Präparate lehren, die Aussenwand der kleinen Becher von einem sehr gleichmässigen hohen Uterusepithel überkleidet, das man auch sonst auf der ganzen Innenseite der Uterushöhle findet.

Im Inneren der Karunkel sehe ich nur feine Balken mütterlichen Bindegewebes, die Begrenzungen der Krypten, aus denen die Zotten herausgezogen sind; und in den Krypten mütterliches, syncytiales Epithel, wie in der letzten Zeit der Gravidität, aber nichts, was ich als fetal deuten kann.

Je ein Uterus vom 2. und vom 5. Tage nach dem Wurf zeigen, dass

der ganze oberflächliche Teil der Karunkel auf dem Wege der Koagulationsnekrose zugrunde geht. Ebenso wird ein Teil des Epitheles neben der Karunkel ausgeschaltet, auch ein Teil desselben in den grossen erweiterten Uterindrüsen, Die letzteren sind mit Leukozyten vollgepfropft, die möglicherweise zerfallen und von den Drüsen aufgesogen werden. Genaueres über meine Beobachtungen wird an anderer Stelle mitgeteilt.

Die Vorgänge bei der Involution der Wiederkäueruteri sind aber jedenfalls nicht überall die gleichen, sondern gewisse Unterschiede müssen vorkommen. Das geht unzweifelhaft aus dem Umstand hervor, dass auch die Plazentome der einzelnen Wiederkäuerformen während der Gravidität nicht gleichartig gebaut sind. Ich weise in dieser Beziehung auf Beobachtungen hin, die ich vor kurzem am graviden Uterus des Rothirsches gemacht habe, wo beträchtliche Teile der mütterlichen Abschnitte der Plazentome zugrunde gehen und von den fetalen aufgenommen werden; es spielt sich also beim Hirsch bereits in früher Gravidität ein Teil der Vorgänge ab, welche beim Schaf post partum ablaufen. Wenn wir auch die Involution der Plazentome der Cerviden bislang nicht durch Beobachtung kennen, so liegt sicher doch einer derjenigen Fälle vor — wir werden davon unten mehr besprechen — bei welchen man lediglich aus dem Bau des graviden Uterus Schlüsse auf den Involutionsvorgang ziehen darf. Man kann hier aus dem Bau des graviden Uterus ablesen, dass die Involution beim Hirsch eine andere sein muss als beim Schaf.

Der Umstand, dass im Hirschuterus ein Teil der Karunkel bereits während früher Graviditätszeit zugrunde geht, ist wohl insofern bemerkenswert, als der gleiche Vorgang nach verschiedenen Richtungen physiologische Bedeutung beansprucht. Die zerfallenden Teile der Karunkel werden nämlich von dem Chorion aufgenommen und verzehrt, so dass also einmal durch den Zerfall des gleichen Gewebes die Regeneration des Uterus eingeleitet und zugleich Nährmaterial für den Fetus geschaffen wird.

Bei denjenigen Säugern, welche eine Vollplazenta entwickeln, sind im allgemeinen die Involutionserscheinungen des puerperalen Uterus eingreifender, als bei denjenigen, die eine Semiplazenta bilden.

Doch kommen auch hier Formen vor, bei denen die Umwandlungen im Puerperium verhältnismässig geringfügig sind, da die wesentlichsten Veränderungen schon in die Graviditätszeit gelegt sind. In dieser Beziehung stehen die Nager obenan.

1. Nager.

An die Spitze der Darstellung von der Involution der Nageruteri möchte ich das Verhalten der Uteri zweier brasilianischer Nager

setzen, von denen wir den Vorgang der Involution ebenfalls noch nicht kennen, bei denen aber während der Gravidität so eigentümliche Umwandlungen im Uterus vor sich gehen, dass man aus diesen innerhalb gewisser Grenzen auch auf die Involutionsvorgänge schliessen kann.

Es ist bekannt, dass bei einzelnen Nagern die Plazenta in der letzten Graviditätszeit einen ausgesprochenen Stiel besitzt. Die Plazenta liegt dabei der Uteruswand zwar mit ihrer uterinen Seite fest auf, aber das Epithel der Fruchtkammer schiebt sich mehr oder minder ausgiebig unter den Plazentarrand herunter, diesen unterminierend. Der zentrale Teil der Plazenta hängt dann an einer Brücke, die als kurzer breiter Stiel erscheint. Eine Stielbildung finde ich nun neuerdings auch bei dem Uterus von Dasyprocta aguti und von Coelogenys paca; sie erreicht bei diesen Tieren gegen das Ende der Gravidität einen Entwickelungsgrad, den ich sonst von keinem anderen Säuger kenne. Beim Paca ist eine verhältnismässig starke Plazenta fast vollkommen von ihrer Unterlage an der Uteruswand getrennt und nur einige stärkere zu- und ableitende Gefässe vermitteln den Zusammenhang. Noch eigenartiger erscheint die Sache beim Aguti, wo die Plazenta innerhalb der Fruchtkammer ganz frei beweglich wird. Sie steht in späteren Stadien der Gravidität mit der Uteruswand nur durch eine feine dünne Membran in Zusammenhang, die aber eine ziemlich beträchtliche Länge besitzt, ich habe sie gelegentlich als Mesoplacentarium bezeichnet. Dies Mesoplacentarium führt die Plazentargefässe und ist so lang, dass es der Plazenta innerhalb der Fruchtkammer eine sehr ausgiebige Verschiebung gestattet, so dass die Plazenta hier und da wie in das Mesoplacentarium eingewickelt erscheint. Nun leuchtet ohne weiteres ein, dass in solchen Fällen inter partum mit Loslösung der Plazenta fast gar keine Wundfläche geschaffen wird, sondern dass die durchrissenen Gefässstümpfe wohl alsbald in der Tiefe der Schleimhaut versinken werden und dass der Oberflächendefekt der Schleimhaut post partum der denkbar kleinste sein muss und jedenfalls in kürzester Frist gedeckt sein wird.

Dass daneben Veränderungen in der Schleimhaut vorkommen werden, die einer gewissen Regeneration post partum bedürfen, ist allerdings nach dem, was wir von anderen Nagern wissen, anzunehmen; doch werden dieselben, soweit ich den Bau der graviden Tragsäcke beurteilen kann, kaum sehr eingreifende sein.

Die histologischen Veränderungen in der Schleimhaut sind aber auch bei vielen anderen Nagern während der Gravidität nur gering; wo, wie beim Kaninchen in Form der bekannten grossen Zellen im Bindegewebe der Fruchtkammern auffälligere Umwandlungen auch ausserhalb der Plazentarstelle vorkommen, werden sie zum Teil schon während der Trag-

zeit wieder rückgebildet. Auch Umwandlungen getrennter Epithelien in Synzytien und umgekehrt Rückbildung solcher in Einzelzellen kommen während der Gravidität neben- und nacheinander vor; es scheinen beide Zellformen rasch ineinander übergehen zu können.

Veränderungen, welche, wie diejenigen vom Aguti und Paca als Vorbereitungen auf das Puerperium angesehen werden können, findet man auch bei anderen Nagern während der Gravidität.

Die Fruchtblasen der Nager entwickeln sich, wie bekannt, zum Teil zentral, so diejenigen des Kaninchens und des Hasen, zum Teil exzentrisch, wie die von der Maus und Ratte, zum Teil endlich interstitiell, wie diejenige des Meerschweines. Trotz dieser für die Entwickelung so verschiedenen Ausgangspunkte sind doch schliesslich, soweit bislang Untersuchungen vorliegen, die Verhältnisse der Fruchtblase und der Plazenta zur Uteruswand sehr übereinstimmende. Um diese Übereinstimmung zu erreichen, müssen die Uteri zum Teil bereits während der Gravidität sehr weitgehende Umwandlungen erfahren. Am wenigsten ausgiebig sind dieselben beim Kaninchen. Hier liegt die Fruchtblase in der Uterinhöhle, welche direkt die Fruchtkammer bildet; letztere ist somit auch am Ende der Gravidität fast vollkommen von Epithel ausgekleidet; dasselbe fehlt nur an der Plazentarstelle selbst, wobei besonders hervorzuheben ist, dass die scheiben förmige Plazenta des Kaninchens im Verhältnis zur Gesamtfläche der Fruchtkammerwand eine nur geringe Flächenausdehnung besitzt. Ausserdem schiebt sich während der letzten Graviditätszeit von den Plazentarrändern aus das Uterusepithel unter diese herunter, so die Haftfläche der Plazenta schon etwas verkleinernd, ohne dass allerdings ein ausgesprochener Stiel gebildet würde.

Wird inter partum der Fetus ausgestossen, so löst sich alsbald die Plazenta los; und nun verkleinert sich unter allgemeiner Kontraktion des Uterus die ehemalige Anhaftungsstelle der Plazenta so ausgiebig, dass sie auch am frisch entbundenen Uterus ganz unauffällig erscheint. Sie ist gegeben in einem kleinen, kaum blutenden oberflächlichen Defekt der Schleimhaut, der sich ganz unter die zahlreichen Falten, welche die Schleimhaut gegen den Binnenraum der Fruchtkammer wirft, verstecken kann und deutlich nur hervortritt, wenn man die Schleimhaut kräftig ausspannt. Schon am zweiten Tage des Puerperium sieht man so gut wie nichts mehr von ihm.

Die stark gefaltete Schleimhaut glättet sich rasch und wenige Tage genügen, dass Schleimhaut (und Muskulatur) auf ihr gewöhnliches Volum zurückkehren.

Auch die histologischen Vorgänge bei der Involution sind, wie durch Kiersnowskis (25) Untersuchungen festgestellt ist, überaus einfache. An der Plazentarstelle findet sich, wie Schnittpräparate lehrten, wenige Stunden post partum ein kleiner Epitheldefekt; ein solcher ist nach zwei Tagen noch nachweisbar, nach vier Tagen nicht mehr; ich nehme nach dem, was ich von anderen Nageruteris kenne, an, dass er ausgefüllt wird, indem sich von seinen Rändern her die Epithelien als zuerst platte, dann höher werdende Zellen in ganz ähnlicher Weise herüber schieben, wie man das bei der Ergänzung von Epitheldefekten an anderen Stellen des Körpers beobachtet hat.

Ob die Angabe von Kiersnowski (l. c. S. 498), nach der an einem Uterus des Kaninchens acht Stunden nach dem Wurf die Schleimhaut mit degenerierenden Epithelzellen bedeckt sei, die an vielen Stellen vereinzelt stehen, so dass Lücken zwischen ihnen bleiben, so uneingeschränkt und in ihrer Allgemeinheit richtig ist, möchte ich bezweifeln.

Ich denke mir, dass Kiersnowski dabei Stellen vor sich gehabt hat, welche den eigentümlichen glykogenhaltigen Unterbauten entsprechen, die sich beim Kaninchen unterhalb des Plazentarlabyrinthes finden, aber auch frei neben diesem vorkommen. Diese Glykogenpolster, wie man sie nennen kann, zerfallen und können vielleicht dabei Bilder liefern, wie sie Kiersnowski gesehen hat; sonst ist das Epithel am frisch puerperalen Uterus, abgesehen von den Plazentarstellen, durchaus geschlossen und ganz wohl erhalten.

Wesentlich anders als bei dem Kaninchen sind die Vorbereitungen auf den Wurf während der Gravidität des Meerschweinchens. Bei Cavia cobaya setzt sich nach den Untersuchungen von Graf Spee das Ei interstitiell in der Uteruswand fest. Hier wird es umwachsen von einem starken Decidualwulst, welcher sich auf der antimesometralen Seite des Uterus bildet und es ist dabei vollkommen von der Uterinhöhle abgekapselt. Nun verbindet sich die Decidualkapsel in ihrer Kuppe mit der ihr gegenüberliegenden mesometralen Innenfläche der Uteruswand und während hier die Uterinhöhle verloren geht, wächst die Allantois auf diese Stelle los und es bildet sich dort die Plazenta; gleichzeitig legt sich aber in der ursprünglichen Anheftungsstelle der Decidualkapsel ein neuer Kommunikationsweg an, der die zeitweilig durch die Fruchtkapsel getrennten Abschnitte der Uterinhöhle wieder miteinander verbindet und eine neue zusammenhängende Uterinhöhle herstellt. Duval hat für diesen Vorgang eine Reihe sehr instruktiver Abbildungen gegeben (Placenta des rongeurs. Pl. XVIII. Fig. 206, 213, 218, 223, 235), auf die ich verweise. Wenn man aber berücksichtigt, dass bei Cavia schliesslich die Kapsularis

zugrunde geht, so kommt hier nach Ablauf der genannten Veränderungen sekundär ein Zustand der Embryonalhüllen zustande, wie er sich beim Kaninchen als primärer findet; es sind jetzt die gleichen Verhältnisse vorhanden, wie wir sie dort schon von vornherein sehen. Diese verändern sich aber dann bei Meerschwein (und Ratte) insofern weiter, als bei diesen eine ausgiebigere Unterwachsung der Plazenta durch das Uterusepithel erfolgt. Man vergleiche in dieser Beziehung meine Figur in Hertwigs Handbuch der Entwickelungslehre, welche zeigt, wie beim Meerschwein gegen Ende der Gravidität die Plazenta in der Tat nur durch einen schmalen Stiel mit der Fruchtkammerwand in Zusammenhang steht. Dieser Stiel ist jetzt zugleich der einzige Teil der Fruchtkammerwand, der nicht von Epithel überzogen ist; reisst er inter partum durch und der Uterus kontrahiert sich, nachdem er sich seines Inhaltes entledigt hat, so ist auch hier bis auf eine winzige Stelle der ganze Uterus wieder mit einer zusammenhängenden Epitheldecke versehen.

Kiersnowski, der eine grössere Zahl puerperaler Meerschwein-Uteri untersucht hat, beschreibt einen Meerschwein-Uterus von sechs Stunden nach dem Wurf, an welchen auf den Schnitten das Epithel Zilien trage; von einer Regeneration post partum könne somit an solchen Stellen keine Rede sein.

Von dem erhaltenen Epithel geht während der ersten Tage nach dem Wurf ein Teil durch Degeneration zugrunde, ein anderer bleibt zur Auskleidung des Uterus erhalten. Stellen mit abgeplatteten Epithelien, die Kiersnowski an seinen Schnitten findet, werden wohl in Überhäutung begriffene Plazentarfelder sein.

d'Erchia (16) gibt an, dass beim Meerschwein die Plazentarstelle nach der Geburt mit einer Schicht junger fast embryonaler Epithelzellen bedeckt sei, welche den auf die Muskulatur zurückgedrängten Drüsenresten entstammen sollen. Von diesen ungeordnet liegenden Epithelzellen sollen sich Drüsenschläuche bilden und aus diesen nach und nach die neue Uterusschleimhaut, ein Vorgang von dem man sich kaum eine rechte Vorstellung machen kann.

Wenn der Autor ausserdem glaubt, man könne vom Menschen annehmen, dass der Regenerationsprozess der Uterusschleimhaut nach der Geburt nicht wesentlich von seinen Befunden beim Meerschwein abweiche, so befindet er sich in einem wesentlichen Irrtum.

Eine besondere Untersuchung haben Stolper und Herrmann (49) der Rückbildung der Arterien im puerperalen Meerschwein-Uterus gewidmet. Sie geben an, dass dieselbe schon während der Gravidität einsetzt, indem vom Ektoderm stammende syncytiale Wanderzellen in die

Gefässwand einwandern und diese von aussen nach innen durchsetzen. Vom Beginn des Puerperium an zerfallen diese Zellen und an ihrer Stelle entsteht eine Bindegewebswucherung, welche die Gefässe verengt oder zur Veränderung bringt.

Nicht unähnlich denen des Meerschweins sind die Vorbereitungen auf den Wurf im Uterus gravidus der Maus und der Ratte. Diese gehören zu den Säugern mit exzentrischer Festsetzung im Uterus; die Fruchtblasen siedeln sich in kleinen Divertikeln der Uterinhöhle an und werden dann in diesen abgekapselt, so dass auch hier die Fruchtblasen vollkommen von der Uterinhöhle abgeschlossen sind. Die so angelegte Kapsularis ist zwar anfänglich ungemein stark, verdünnt sich aber dann und geht schliesslich zugrunde, so dass als Endeffekt eine Lagerung der Fruchtblase in dem Uterus zustande kommt, welche durchaus mit der des zentral sich entwickelnden Kaninchens übereinstimmt. Namentlich ist diese Übereinstimmung gross, wenn man die Verhältnisse des Uterus post partum berücksichtigt. Auch bei Maus und Ratte ist die Plazenta schliesslich nur in einem im Verhältnis zur ganzen Fruchtkammerwand kleinen Felde an der Uteruswand befestigt; löst sie sich los und der Uterus kontrahiert sich, dann schnurrt die Plazentarstelle zu einem kleinen unregelmässigen Fleck zusammen, der rings von einem sehr wohl ausgebildeten Uterus-Epithel umgeben ist.

Bei dem bequem zu erreichenden und leicht zu konservierenden Material ist denn auch die Involution des Uterus der Maus mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Ich selbst habe gelegentlich um frühere Angaben von Duval zu kontrollieren, nach denen bei der Maus das Epithel der Plazentarstelle sich aus dem Bindegewebe regenerieren soll, eine Anzahl Uteri untersucht (50) und feststellen können, dass das Epithel sich von den Seiten her über den Defekt herüber schiebt, soweit man das ohne direkte Beobachtung den Reihen von Schnittpräparaten entnehmen kann. Auch Burckhard (10) bestätigt das neuerdings; zugleich erweitert er die Angaben seiner Vorarbeiter über das Vorkommen der Mitosen im Epithel, welche Strahl und Kiersnowski in den ersten Tagen nach dem Wurf vermisst hatten, während Burckhard sie auch dann bereits findet. Die Überkleidung der Plazentarstelle mit Epithel ist etwa 40 Stunden post partum vollendet. Auch nach ihrer Überhäutung ist die Plazentarstelle noch längere Zeit an den Resten von Blutergüssen kenntlich, die sich hier stets im Bindegewebe der Schleimhaut finden. Für die Drüsen gibt Burckhard einen neuen Modus der Regeneration an; nach seinen Untersuchungen sind in der letzten Zeit der Gravidität Drüsenreste in den Fruchtkammern vorhanden, welche keinen Zusammenhang mit der Oberfläche aufweisen, sondern als isolierte Epithel-Knäuel in der

Tiefe der Bindegewebsschicht liegen. Diese sollen sich wieder mit der Oberfläche verbinden und zur Entwickelung des neuen Drüsenapparates Veranlassung geben. Ich will durchaus nicht bestreiten, dass die Angaben von Burckhard in dieser Hinsicht zutreffend sind, ich kann mir entgegen Burckhard sogar ganz wohl vorstellen, dass die von ihm angenommene Drüsenbildung vielleicht neben einer früher von mir beschriebenen, durch Einstülpung von der freien Fläche her vorkommt.

Wenn es Burckhard aber unmöglich erscheint, dass am Uterusepithel derartige embryonale Vorgänge wie Drüsenneubildung durch Einstülpung sich abspielen könnten, so mache ich darauf aufmerksam, dass eine solche Form der Drüsenneubildung schon vor Jahren von Bossi beobachtet ist, der bei Hündinnen die Uterusschleimhaut auf grössere Strecken fortgenommen hat und dann vom Rande des Defektes ausgehende Epithelbekleidung der Flächenwände und im Anschluss daran Neubildung von Drüsen von der Oberfläche her fand (Nouvelles arch. obstétr. et de Gynéc. 1891 und 92 zitiert nach Werth, da mir das Original nicht zugängig). Wenn auch die beschriebenen Vorgänge an sich nicht die gleichen sind, so sollten uns die Beobachtungen von Bossi jedenfalls abhalten, eine Drüsenneubildung nach embryonalem Typus im Uterus älterer Tiere für unmöglich zu erklären.

Ich möchte allerdings nicht unterlassen, gerade an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass Werth (60) bei seinen Untersuchungen über die Regeneration der Schleimhaut im ausgeschabten endometritischen menschlichen Uterus eine Form der Drüsenneubildung beschreibt, mit der die von Burckhard für die Maus angenommene übereinstimmt. Er nimmt an, dass die bei Ausschabung zurückgelassenen Drüsenreste häufig von dem umgebenden Stroma überwachsen werden, und von diesen Drüsenresten wächst dann das Epithel gegen die Oberfläche und kommt sekundär wieder in Zusammenhang mit dieser.

In einer Polemik gegen eine andere meiner früheren Mitteilungen scheint mir Burckhard wenig glücklich. Ich habe seinerzeit darauf aufmerksam gemacht, dass der Uterus unmittelbar post partum im ganzen sehr viel umfangreicher ist, als der im nichtgraviden Zustand; demnach nahm ich an, ist auch seine Lichtung grösser und im Inneren mehr Epithel vorhanden als im nicht graviden Uterus, und dies Epithel muss entweder zugrunde gehen oder anderweit verwendet werden.

Diese Notwendigkeit bestreitet Burckhard; er gibt an, dass der nicht gravide Uterus der Maus um das Doppelte länger sei als der gravide und meint hiernach, dass überschüssiges Epithelmaterial überhaupt nicht ausgeschaltet zu werden brauche. Wer viel mit Säuger-Uteris gearbeitet hat,

weiss, dass die Länge der Hörner des Uterus bicornis kleiner Säuger an sich ungemein wechselnd ist, und dass der gleiche Uterus je nach dem Kontraktionszustand seiner Muskulatur wesentlich länger oder kürzer erscheinen kann, so dass man von einer absoluten Länge kaum reden darf. Nun wollen wir aber doch einmal annehmen, dass in der Tat der nichtgravide Uterus doppelt so lang sei als der frisch entbundene; dafür ist aber der letztere, wenn ich nach Burckhards eigenen Abbildungen schätze, vielleicht zehnmal so gross, sobald man die Querschnitte vergleicht (cf. l. c. Fig. 1 und Fig. 4). Es kann somit wohl einem Zweifel nicht unterworfen sein, dass die Epithelfläche an sich im frisch puerperalen Uterus eine wesentlich grössere ist als diejenige des nicht puerperalen; eine Erscheinung, die man übrigens wohl auch bei allen anderen Säugern findet, und meine Annahme ist nicht unbegründet, dass ein Teil des vorhandenen überschüssigen Materiales zur Neubildung von Drüsen verwendet werden kann, während ein anderer zugrunde geht. Das letztere könnte wohl geschehen, ohne dass der Vorgang selbst im mikroskopischen Bilde auffällig in die Erscheinung tritt.

Zudem war Herr Kollege Henneberg so freundlich, mir an entsprechenden Präparaten von Ratten-Uteris post partum zu zeigen, dass die Innenfläche des frisch puerperalen Uterus um ein sehr Vielfaches grösser ist als diejenige des nicht puerperalen; und man wird wohl in der Annahme nicht fehl gehen, dass sich der Uterus der Maus in dieser Beziehung nicht wesentlich anders verhält als der der Ratte. Besonders da beide Formen, wie ich mich bei einer Durchsicht von Henneberg schen Präparaten des puerperalen Ratten-Uterus überzeugen konnte, auch sonst offenbar in den Verhältnissen der Involution einander sehr nahe stehen.

Auch Rathcke (45), der sich in seinen Untersuchungen über die puerperale Involution des Mäuse-Uterus im ganzen an meine und Kiersnowskis Beobachtungen anschliesst, nimmt — übrigens schon vor Burckhard — für die Regeneration der am Ende der Gravidität aufgetauchten Drüsen an, dass sie auf dem Wege einer Einstülpung von der Oberfläche her vor sich gehe. Nach ihm soll ein grosser Teil des Oberflächenepithels während der ersten Tage des Puerperium' zugrunde gehen und durch Zellen ersetzt werden, deren Material durch Wucherung der übrig bleibenden Zellen unter mitotischer Teilung der Kerne beschafft wird; ich möchte die Richtigkeit dieser Angaben aber bezweifeln.

Dass im Prinzip ähnliche und nur in Einzelheiten abweichende Verhältnisse auch bei anderen Nagern vorkommen müssen, bei denen der Uterus post partum bislang noch nicht Gegenstand der Untersuchung gewesen ist, lässt sich aus dem Bau der entsprechenden graviden Uteri

mit Sicherheit ablesen. Ich erwähne von solchen das Eichhörnchen, bei welchem am Ende der Gravidität die Plazenta auf der Innenseite der Fruchtkammer ganz breit und ohne Unterwachsung ihrer Ränder aufsitzt, wie Müller (De wederzijdsche Verhouding tusschen Ei en Uterus bij de knaagdieren meer in het bijzonder bij Sciurus vulgaris. Diss. Leiden 1905) beschrieben hat, und wie ich auf Grund eigener Präparate bestätigen kann.

Die reife Plazenta von Acomys cahirinus, die Assheton neuerdings schildert, zeigt in der Anordnung der Plazentargefässe derartige Eigentümlichkeiten gegenüber anderen Nagern, dass wenigstens für die Plazentarstelle hier wohl auch besondere Formen der puerperalen Involution anzunehmen sind, sofern ein solcher Schluss eben dem Bau des graviden Uterus allein zu entnehmen ist.

2. Insektivoren.

Von der Involution des Uterus gravidus der Insektivoren wissen wir Genaueres über die puerperalen Veränderungen des Igeltragsackes und Einiges von Talpa europaea.

Die Fruchtkammern von Erinaceus sind, wie diejenigen der Nager, unmittelbar vor dem Wurf bis auf die Plazentarstelle selbst ganz mit Epithel ausgekleidet; die scheibenförmige Plazenta ist im Verhältnisse zur Ausdehnung der Fruchtkammer klein und an ihren Rändern noch vom Uterusepithel unterwachsen, so dass man ähnlich wie bei manchen Nagern von einem allerdings breiten Stiel reden kann.

Dementsprechend ist unmittelbar post partum die Lichtung des Uterus ausgiebigst mit Epithel überkleidet und nur an der ehemaligen Plazentarstelle findet sich ein Defekt. Derselbe ist entschieden grösser als der gleiche bei vielen Nagern und es muss auch der Verschluss der Uteringefässe kein ganz so prompter sein, wie bei den Nagern, denn an einem frisch entbundenen Uterus, den ich untersuchen konnte, war die Oberfläche der Schleimhaut von einer dicken Schicht geronnenen Blutes und Detritus überdeckt.

Wie wir durch die ausgedehnten Untersuchungen Hubrechts über den Uterus gravidus des Igels wissen, ist die Umwandlung der Schleimhaut bei der Bildung der Fruchtkammer dieser Insektivoren eine grössere als diejenige bei vielen Nagern; es ist somit nicht auffallend, dass auch der Bau des frisch puerperalen Uterus im ganzen und nicht nur an der Plazentarstelle wesentlich von dem des Ruhezustandes abweicht.

Die Plazentarstelle ist, so konnte ich (54) an meinen Präparaten feststellen, unmittelbar nach dem Wurf, abgesehen von dem Fehlen des Epi-

theles durch ungemein starke thrombosierte Gefässe charakterisiert, welche viel mehr hervortreten, als die entsprechenden beim Nager; und auch dann, wenn sich das Epithel bereits wieder über das Schleimhautbindegewebe herüber geschoben hat, ist die Plazentarstelle an diesen Gefässresten immer noch leicht erkennbar.

In den paraplazentaren Uterusabschnitten ist ebenfalls eine mächtige Entwickelung des Gefässsystemes unverkennbar; grössere Blutgefässe finden sich überall und ausser diesen auch sehr stark ausgedehnte Lymphgefässe. Drüsen fehlen im Anfang auf den Schnitten fast ganz oder treten mindestens sehr zurück.

Der frisch puerperale Uterus übertrifft den nicht puerperalen sehr beträchtlich an Masse und muss also in seinem Material eine beträchtliche Reduktion erfahren. Im Epithel geht dieselbe so vor sich, dass Teile der Zellen nekrotisch und in ihren Resten in die Uteruslichtung ausgestossen werden, in der man meist etwas Detritus findet. Schwieriger sind die Rückbildungserscheinungen im Schleimhautbindegewebe im mikroskopischen Bilde zu verfolgen; sie bestehen in erster Linie darin, dass die überaus stark mit Flüssigkeit durchtränkte sehr lockere Schleimhaut ihren Flüssigkeitsüberschuss allmählich in die Uterinhöhle und wohl auch in die Lymphgefässe abgibt und so wieder dünner wird, wenigstens sieht man von Zerfallserscheinungen wenig. Eine wesentliche Umbildung in der Form erfahren dabei die Drüsen; während eine grössere Zahl solcher sich vermutlich durch Einstülpung von der freien Fläche her neu bildet — den von Burckhard für Nager angegebenen Modus kann ich hier nicht nachweisen — findet eine beträchtliche Umlagerung statt; denn zunächst liegen die Drüsen ziemlich regellos durcheinander, während sie im nicht graviden Uterus in sehr gleichmässige zierliche Reihen gestellt sind.

Da man den Epitheldefekt an der Plazentarstelle in einer ganzen Reihe von sonst weit unterschiedenen Stadien verfolgen kann, so ist anzunehmen, dass die vollkommene Rückbildung der Schleimhaut beim Igel wohl einige Zeit in Anspruch nehmen wird; die letzte Überhäutung der Plazentarsteile erfolgt, soweit man das aus Schnittbildern entnehmen kann, auch hier durch ein Vorschieben des Fruchtkammerepithels von den Rändern des Defektes nach der Mitte zu.

Über die puerperale Involution des Uterus eines anderen Insektivoren —Talpa europaea — liegen meines Wissens nur kurze, mehr gelegentliche Mitteilungen vor, von denen ich diejenige von Vernhout (58) wörtlich anführen möchte.

In seiner unter Leitung von Hubrecht gefertigten Arbeit über Plazenta des Maulwurfes spricht dieser Autor auch über das Verhalten des Uterus von Talpa nach dem Wurf.

„Untersucht man die Gebärmutter post partum", sagt er, „so findet man die Allantoiszotten überall aus den Krypten gezogen und diese selbst stark zusammengedrückt. Dadurch, dass die Allantoiszotten ziemlich massig bleiben und nicht jene äusserst komplizierte Verzweigung durchmachen, wie bei anderen Tieren, wodurch schliesslich jede einzelne Allantoiskapillare von Trophoblastgewebe umgeben ist, ist es möglich, dass die Zotten aus ihren Krypten gezogen werden. Beobachtungen eines Maulwurfsweibchens in Gefangenschaft während des Partus haben dies vollkommen bestätigt.

Die Plazenta wird nicht ausgestossen und bleibt nach der Geburt des Fetus an der Uteruswand befestigt. Sie wird in den weiteren Rückbildungstadien (post partum) in loco resorbiert. Diese Vorgänge werde ich aber jetzt nicht berücksichtigeu, weil ich später etwas darüber zu veröffentlichen hoffe".

Leider sind die hier angekündigten Untersuchungen von Vernhout über Talpa post partum meines Wissens aber nicht weiter veröffentlicht, was ich bei dem grossen Interesse, das gerade dies Objekt beansprucht, sehr lebhaft bedauere. Denn es kann gar keinem Zweifel unterliegen, dass die Rückbildungsvorgänge bei Talpa in einer so eigenen Form verlaufen, dass eine möglichst genaue Feststellung derselben von geradezu grundsätzlicher Bedeutnng wäre.

Auch Robinson erwähnt, dass beim Maulwurf Teile des fetalen Abschnittes der Plazenta post partum in loco zurückbleiben und resorbiert werden. Aus eigener Erfahrung kann ich die kurze Mitteilung von Vernhout insoweit bestätigen, als auch ich gesehen habe, dass beim Maulwurf post partum ausgedehnte Teile der Plazenta im Uterus zurückbleiben. Darüber, wie sie fortgeschafft werden, fehlen mir genauere Beobachtungen.

Eines ist jedenfalls ausser Zweifel, dass die Rückbildung des Uterus nach dem Wurf bei Talpa nicht nur durchaus andere Wege geht, als bei Erinaceus, sondern dass sie auch gegenüber den anderen bisher untersuchten Säugern ihre sehr bemerkenswerten Eigentümlichkeiten aufweist.

Ähnlich wie bei Talpa soll auch, wie ich einer Anmerkung von M. v. Herverden (21) entnehme, der Verlauf der puerperalen Involution bei **Tupaja javanica** sein.

Es würden also die Tragsäcke dieser beiden Formen Uteri retinentes sein.

3. Raubtiere.

Auch die bislang auf ihre Involution post partum untersuchten Raubtiere — Katze, Hund und Frettchen — zeigen so wesentliche Verschiedenheiten, dass man dieselben makroskopisch und am Schnittpräparat ohne weiteres unterscheiden kann. Wenigstens ein Teil der Unterschiede ist hier auf Eigenarten des Baues zurückzuführen, welche man bereits in den Plazenten der Tiere erkennt; für einen anderen muss dagegen die Ursache in solchen Besonderheiten des Baues der Uterinschleimhaut liegen, die sich bis dahin nicht ohne weiteres aus dem mikroskopischen Bau dieser oder der Plazenten ablesen lassen.

Auch für den Uterus der Raubtiere ist es notwendig, von der Betrachtung der Eigentümlichkeiten im Bau der Fruchtkammer am Ende der Gravidität auszugehen, wenn man die Umwandlungen post partum verstehen will.

Bei den Raubtieren spielt der Drüsenapparat in seinen Beziehungen zur Plazenta eine ganz andere Rolle, als bei Nagern und Insektivoren. Das ganze Plazentarlabyrinth ruht hier auf einer Unterlage von enorm erweiterten Drüsen; aus den Bindegewebssepten zwischen den Drüsen gehen Bindegewebsblätter oder Balken gegen das Plazentarlabyrinth in die Höhe und in diesen verlaufen die Gefässe, welche die mütterliche Blutversorgung des Plazentarlabyrinthes regulieren. Dabei reichen die Spitzen einzelner besonders starker Zotten bis in die Uterindrüsen hinein.

An den Drüsensepten hängt das Plazentarlabyrinth, dessen Verbindung mit der unterliegenden Uteruswand demnach auf einzelne Strassen beschränkt ist; es ist also auch hier eine Art Stielbildung — im weitesten Sinne des Wortes — vorhanden, nur dass der Stiel in Gestalt eines Netzwerkes gegeben ist. Neben der Plazenta ist auch bei den Raubtieren die Fruchtkammer von Epithel ausgekleidet.

Soweit die allgemeinen Verhältnisse. Der Zeit nach zwar nicht am raschesten, aber im ganzen unter den am wenigsten einschneidenden Umbildungen der Schleimhaut verläuft der Involutionsvorgang im Uterus der Katze.

Bei dieser sind die unter der Plazenta gelegenen Drüsen schon während der Gravidität in ziemlich ausgiebigem Masse — z. B. wesentlich mehr als bei der Hündin — verbraucht. Ihre Reste bestehen nur noch aus breiten Gruben, über denen die Zottenspitzen liegen; sie sind vielfach mit einem dicken Syncytium angefüllt. Neben der Plazenta ist die Fruchtkammer von einem gut erhaltenen Epithel ausgekleidet und in ihrer Schleimhaut liegen Uterindrüsen. Wird jetzt inter partum die Plazenta

losgelöst und der Fruchtsack ausgestossen, so ist, wie Noll (39) entgegen von älteren Angaben Fleischmanns (17) feststellen konnte, fast im ganzen Uterus alsbald eine Epithel-Auskleidung vorhanden; dieselbe ist aber an der ehemaligen Plazentarstelle durch eine Unregelmässigkeit der Zellformen charakterisiert. Die Zellen sind zum Teil sehr stark abgeplattet und entbehren das den Hunde-Uterus post partum (s. u.) so sehr kennzeichnende Fett. An den durchrissenen Septen fehlt das Epithel und Blutextravasate überlagern die Plazentarstelle, an der man Drüsen fast ganz vermisst. Auch Kiersnowski ist die Abplattung der Epithelien au der Plazentarstelle aufgefallen und noch am dritten Tag nach dem Wurf findet er Epitheldefekte an derselben; am fünften Tag ist dasselbe kontinuierlich.

Bereits Ende der ersten Woche nach dem Wurf kommt nach Noll der Uterus dem nicht puerperalen im Schnittbild sehr nahe; die Plazentarstellen sind noch durch ihren Mangel an Drüsen bestimmbar und die ganze Schleimhaut bekommt durch Wanderzellen, welche im Bindegewebe liegen und mit Resten roter Blutkörper vollgepfropft sind, ein gelbliches Aussehen. Am Ende der dritten Woche macht es schon Mühe, den Uterus als puerperal zu erkennen, da dann auch das Epithel an den Plazentarstellen seine gewöhnliche Form angenommen hat. Später sammeln sich unter letzteren Haufen von pigmentierten Wanderzellen, so dass sie alsdann wie feine bräunliche Bänder erscheinen.

Bemerkenswert erscheint, dass die Muskulatur bei der Katze eine langsamere Rückbildung erfährt, als bei der Hündin und beim Frettchen.

Auch beim Frettchen beansprucht die puerperale Involution nicht so sehr viel Zeit, sie geht aber mit Umwandlungen in der Schleimhaut einher, welche wesentlich ausgiebiger sind, als die im Katzen-Uterus. Auch hier erklärt sich ein Teil derselben durch die Eigentümlichkeiten im Bau des graviden Uterus. In der Fruchtkammer des Frettchens liegen von mittlerer Graviditätszeit an zwei getrennte diskoidale Plazenten. Dieselben bestehen aus einem dichten Plazentar-Labyrinth und unter diesem liegt eine ausgiebige Schicht erweiterter mütterlicher Uterindrüsen. Eine grosse Zahl bindegewebiger Septen vermittelt auch hier den Zusammenhang zwischen der Drüsenschicht und dem Labyrinthboden und in diesen Septen laufen die mütterlichen Plazentargefässe. Je mehr sich die Gravidität ihrem Ende nähert, um so kleiner wird die Zahl dieser Septen; ein beträchtlicher Teil geht zugrunde und nur eine geringe Zahl im einzelnen allerdings mächtiger und für die Gefässversorgung ausreichender Balken bleibt übrig, um die Plazenta und den Fetus zu ernähren. Wir haben hier einen Vorgang vor uns, dessen physiologische Bedeutung ersichtlich

in der Vorbereitung auf die Involution liegt und der direkt in Parallele zu setzen ist mit der Stielbildung der Nagerplazenten. Die Anheftungsfläche der Plazenta und damit die Ausdehnung der inter partum sich bildenden Wundfläche wird bereits während der Gravidität verkleinert.

Nun ist aber auch der paraplazentare Teil der Fruchtkammer in ganz besonderer Weise gebaut; namentlich auffällig die Teile zwischen den Plazenten zeigen eine ganz eigenartige Umwandlung des Epithels der Kammer: die einzelnen Zellen desselben sind zu enorm grossen Körpern mit entsprechend grossen Kernen herangewachsen; es entstehen Zellen, wie ich sie im Epithel keines der anderen von mir untersuchten Uteri gefunden habe. (Mit den grossen Zellen, wie man sie in der Schleimhaut gravider Nager-Uteri vielfach beobachtet, haben diese Zellen durchaus nichts gemein.)

Diese grossen Epithelien kleiden nun den grössten Teil der Fruchtkammer aus, wenn post partum die Fruchthüllen entleert sind; sie bilden das Charakteristikum ihres Schnittbildes. Ihre Zahl ist so gross, dass sie wenn der Uterus sich nach Ausstossung der Feten kontrahiert, in vielfacher Lage die Innenfläche decken; nur an der Plazentarstelle bleiben epithelfreie Schleimhautinseln.

Diese grossen Zellen schwinden, wie Bauer (6) beobachtet hat, nach dem Wurf in wenigen Tagen. Ein Teil derselben zerfällt und seine Reste werden mit dem — beim Frettchen im ganzen überaus spärlichen — Lochialsekret nach aussen abgeführt; die Zerfallsprodukte anderer Zellen werden von der Uterusschleimhaut resorbiert und ein letzter Teil allein wird zur Schaffung der neuen Auskleidung des Uterus verwendet, indem die grossen Zellen sich allmählich wieder verkleinern.

Die gleichen Veränderungen, welche an der Epitheloberfläche ablaufen, beobachtet man auch innerhalb der Drüsen, und Bauer schliesst daraus dass auch die grossen Epithelien in den Drüsenschläuchen zum einen Teil zerfallen, zum anderen wieder in kleinere Formen übergeführt werden. Dabei, nimmt er an, werden Zerfallsprodukte der Zellen von den Drüsenepithelien aufgenommen und auf diesem Wege resorbiert; so lassen sich wenigstens die Massen der Körnchen, welche gleichzeitig im Protoplasma der Drüsenzellen liegen, am ungezwungensten deuten. Eigentliche Drüsen-Neubildungen sind nicht vonnöten, da die alten Drüsen in genügender Zahl erhalten bleiben, Veränderungen im Bindegewebe sind wenig auffällig.

In verschiedenster Beziehung höchst eigenartig verläuft die puerperale Involution im Uterus der Hündin; in erster Linie auffällig durch die gegenüber allen anderen bisher untersuchten Tieren so ungemein lange Dauer derselben; man kann einen Hundeuterus noch ein Vierteljahr nach

dem Wurf als puerperal ansprechen; dann bemerkenswert wegen des eigentümlichen Verhaltens des Uterusepitheles und endlich in Hinblick auf besondere Umwandungen im Bindegewebe.

Der gravide Uterus der Hündin in der zweiten Hälfte der Gravidität ist gegenüber anderen Raubtieruteris charakterisiert durch eine ungeheuere Entwickelung von Fett; dasselbe liegt im Epithel und zwar sowohl in denjenigen Epithelzellen, welche das Innere der Fruchtkammer auskleiden als auch in denen, welche die Innenfläche einer breiten kontinuierlichen Schicht grosser, unter dem Plazentarlabyrinth liegender, erweiterter Drüsenabschnitte bilden.

Innerhalb der Wand der unter dem Plazentarlabyrinth gelegenen Drüsenräume geht die Loslösung der Plazenta, wie ich (51) zeigen konnte, vor sich, indem die schmalen Septen, welche die Räume voneinander trennen, durchreissen. Nach Ausstossung der Plazenta und der Embryonalhüllen erscheint jetzt fast der ganze mächtig entwickelte und stark kontrahierte Uterus an seiner Innenfläche von Epithel überzogen. Die Epithelzellen sind ganz erfüllt mit Fettkörnchen, die wohl auch Kiersnowski gesehen hat, wenn er von blassen Granulis redet. Der Fettgehalt der Zellen ist so ausgiebig, dass die ganze Innenfläche des Uterus weisslich erscheint. Nur die Plazentarstelle ist durch anhaftende Koagula dunkel gefärbt, Schnitte lehren aber, dass auch unter dem ergossenen Blut noch ein wohl erhaltenes Epithel gelegen ist. An einzelnen Stellen der Schnittpräparate sieht man in dem Koagulum die epithelfreien Enden durchrissener Drüsensepten.

Das gelblich-weisse Epithel an der Innenfläche des Uterus ist für längere Zeit ein makroskopisch sichtbares und ganz sicheres Zeichen des Puerperium. Zwar ändert sich allmählich das Bild, indem ein Teil der fetthaltigen Zellen abgestossen wird und ein anderer sich seines Fettes entledigt, es braucht aber dazu einen Zeitraum von fast drei Monaten.

An der Plazentarstelle ist der Involutionsvorgang wesentlich komplizierter als in der paraplazentaren Fruchtkammer. Es wird nämlich auffälligerweise nachträglich noch fast das gesamte auch hier zunächst vorhandene Epithel abgestossen; nur in kleinen Inseln und an den Mündungen der auch an der Plazentarstelle erhaltenen Drüsen persistiert es und von hier bildet es sich neu, indem es sich von diesen Stellen aus über den Defekt allmählich wieder herüberschiebt.

Während dieser Zeit gehen dann aber auch in der Bindegewebslage der Plazentarstelle eigentümliche Veränderungen vor sich, indem in dieser eine dicke Lage von physiologisch nicht recht deutbaren, sehr grossen, protoplasmareichen Zellen auftritt, welche aber vergänglich sind und

deren ganze Lage ich deshalb seinerzeit als Decidua puerperalis bezeichnet habe. Diese Zellen sind in der enormen Menge, in der sie vorkommen, charakteristisch gerade für die Schleimhaut des puerperalen Hundeuterus. Bei der Katze sind sie wohl angedeutet, kommen aber auch nicht annähernd zu solcher Entwickelung wie beim Hunde.

Daneben treten in ziemlicher Anzahl Gruppen von Fibroblasten auf, von denen die Neubildung des Bindegewebes der Plazentarstelle ausgeht, wenn die Deciduazellen schwinden. Endlich sind auch hier wie bei der Katze, aber in weitaus grösserer Zahl diffus im Bindegewebe gelegene Wanderzellen zu verzeichnen, welche mit den Resten zerfallender Blutkörper beladen sind; diese sammeln sich später an der Pazentarstelle, welche dann als letztes Zeichen der abgelaufenen Gravidität als brauner Streifen in der hellen Schleimhaut auffällt, wie schon den älteren Autoren (Solowieff, Lieberkühn [34] und Altmann) bekannt war.

Von den bisher auf ihre puerperale Involution untersuchten Säugern braucht wohl keiner so lange Zeit für diese wie die Hündin.

4. Tarsius.

Durch seine Untersuchungen über Tarsius spectrum ist Hubrecht veranlasst worden, Tarsius von den Prosimiern, zu denen er früher gestellt wurde, abzutrennen. Der Entwickelungsgang der Keimblase weist bemerkenswerte Übereinstimmungen mit den der Primaten auf, so dass Hubrecht zeitweilig geneigt war, Tarsius diesen anzugliedern. Wie ich dem von Müller, der unter Hubrechts Leitung arbeitete, seiner Abhandlung über die Plazenta von Sciurus vulgaris beigegebenen Stammbaum der Säuger entnehme, stellt er Tarsius jetzt allein zwischen Chiropteren und Primaten.

Es war als Ergänzung von Hubrechts Arbeiten ausserordentlich wünschenswert, neben dem Aufban der Plazenta, den Hubrecht selbst untersucht hatte, auch die Involution des Uterus nach dem Wurf kennen zu lernen, und das mir von Hubrecht freundlichst überlassene reichliche Material habe ich (53) gemeinsam mit W. Kurz (31) einer Durcharbeit unterzogen, welche ergab, dass die Rückbildung des Uterus von Tarsius durchaus ihre eigenen Wege geht und mit keiner der anderen bisher untersuchten Säuger übereinstimmt. Auch das würde also eine Sonderstellung von Tarsius rechtfertigen.

Die Fruchtkammer von Tarsius ist am Ende der Gravidität in ihrem ganzen paraplazentaren Abschnitt von Epithel ausgekleidet; die Plazenta selbst ist ausgiebig gestielt und an der Basis des Stieles findet sich eine ziemliche Menge von Epithelschläuchen, welche gegen die Fruchtkammer geschlossen sind und ihrer Entstehung nach auf Uterindrüsen zurückgeführt

werden müssen. Das Epithel eines Teiles derselben ist in Rückbildung begriffen, die Lichtungen sind dann mit Detritus und Leukozyten gefüllt.

Wenn sich der Uterus post partum kontrahiert, so faltet sich die Schleimhaut stark; der durchrissene Plazentarstiel mit seinen Gefässen und die Reste der paraplazentaren Gefässe bilden einen eigenartigen für Tarsius charakteristischen Wulst, den Kurz als Plazentarbeet bezeichnet hat. Das Beet ist von Epithel zunächst unbedeckt und seine Gefässstümpfe können weit in die Uteruslichtung vorragen. Es schiebt sich aber bald Epithel von den Seiten über das Beet herüber, wobei sich die Zellen in mehrere Lagen übereinander anordnen können, von denen die überflüssigen bald wieder zugrunde gehen. Zugrunde geht ferner ein grösserer Teil der bis dahin noch erhaltenen Epithelblasen, und die Reste ihrer Zellen werden auch weiterhin ebenso wie extravasiertes Blut, das sich in wechselnder Menge im Plazentarbeet findet, von zahlreichen Leukozyten aufgenommen. Ein Rest der paravaskulären Epithelblasen wird vermutlich wieder in Uterusdrüsen umgewandelt, während andere Drüsen sich in grosser Menge, wohl durch Einstülpung von der Fläche, neu bilden. Der Querschnitt des frisch entbundenen Uterus mit dem Plazentarbeet und den paraplazentaren Schleimhautfalten ist ein sehr charakteristischer. Die weiteren Veränderungen des Uterus bestehen zunächst in einer vollkommenen Ausgleichung des Plazentarbeetes und dann in einer ziemlich gleichmässig vorschreitenden Verminderung des Volumens des Uterus.

Prinzipiell erscheint es von einer gewissen Bedeutung festzustellen, dass ebenso wie die Plazentarentwickelung und der Plazentarbau von Tarsius durchaus von demjenigen der Primaten abweicht, auch die puerperale Involution von Tarsius ihre eigenen Wege geht und keinerlei Übereinstimmungen mit derjenigen der Primaten aufweist.

5. Primaten.

Von sehr lebhaftem Interesse sind die aus Hubrechts Laboratorium stammenden Untersuchungen von Maria van Herwerden (21) über die puerperale Involution des Uterus bei Cercocebus cynomolgus, von Interesse, um das gleich vorauszuschicken, einmal weil sie die ersten sind, welche wir über die puerperale Involution von Affenuteris haben; dann aber auch ihrer besonderen Ergebnisse halber. Bei Cercocebus entwickelt sich der Fetus innerhalb der Uterinhöhle, ohne sich durch eine Kapsularis von deren Binnenraum abzuschliessen. Es legen sich in der Regel zwei Plazenten an, eine dorsale und eine ventrale. Den Abschluss des intervillösen Raumes bei diesen bildet eine aus fetalen und uterinen Zellen aufgebaute Lamina chorio-basalis, welche durch einen in

Degeneration begriffenen Streifen von einer Pars compacta der subplazentaren Schleimhaut getrennt wird; dann folgt eine Pars glandularis (s. spongiosa) mit breiten epithelausgekleideten Drüsen (Strahl und Happe).

Neben den Plazenten findet man eine dicke Lage von Epithelzellen, welche M. van Herwerden (ebenso wie Happe und ich) ansieht als aufgebaut aus Chorionepithel (Hubrechts Trophoblast) und Uterusepithel, ohne dass sie diese beiden Komponenten in dem Uterus aus späteren Graviditätszeiten voneinander trennen kann. Unter dieser Epithelschicht liegt eine unregelmässige Lage mit kleinen Extravasaten, dann folgt auch hier eine Pars compacta.

An der Plazentarstelle löst sich nun inter partum die Plazenta so los, dass an der Grenze von Compacta und Spongiosa eine Trennung erfolgt, wobei Teile der Compacta an der Uteruswand zurückbleiben, aber ein Teil der Drüsen eröffnet wird..

Neben der Plazenta, und das scheint mir besonders bemerkenswert, löst sich nicht nur die gemeinsame Epithelschicht los, sondern es geht auch noch ein Teil des Bindegewebes, die oberste Lage der Kompakta mit den Extravasaten mit.

Eine unvollständige Epithelbedeckung, die man post partum im Uterus findet, entstammt den ausgebreiteten Drüsen; sie ist nur eine provisorische. Denn Septen, die zwischen den Drüsen erhalten sind, gehen weiterhin nekrotisch zugrunde, wobei es unter amitotischer Teilung der Kerne zu einer neuen Epithelbekleidung kommt, die wieder schwindet, während die bleibende neue Epithellage aus einer Wucherung der Drüsenepithelien sich anlegt, zu der das Material durch Vermehrung der Zellen unter amitotischer Teilung ihrer Kerne geliefert wird. Dabei können sich Drüsen neu bilden, indem an der Plazentarstelle Epithelzapfen von dem Deckepithel aus in die Tiefe wachsen.

Im Bindegewebe liegende grosse Zellen gehen zumeist zugrunde, desgleichen reichlich vorhandene pigmentierte Zellen; den serotinalen Riesenzellen der menschlichen Plazenta entsprechende Formen sind nicht beobachtet, wie das übrigens nach den Befunden am graviden Uterus zu erwarten war.

Der ganze Regenerationsvorgang geht an der Plazentarstelle — wie beim Menschen — am langsamsten, paraplazentar beträchtlich schneller vor sich.

Cercocebus entwickelt, wie eben bemerkt, seine Hüllen innerhalb einer, abgesehen von der Plazentarstelle von Epithel ausgekleideten Fruchtkammer. Wo das sonst bei Tieren vorkommt, wird inter partum der Eisack aus der Fruchtkammer ausgelöst und die entleerte Kammer besitzt

direkt nach dem Wurf wieder eine mehr oder minder ausgiebig mit Epithel überzogene Innenwand. Hier löst sich aber auch ein Teil der Uteruswand los und wird ausgestossen, d. h. es greift ein Vorgang Platz, den wir sonst nur von Uteris kennen, bei denen sich, wie beim Menschen, ein Teil der Uterusschleimhaut während der Gravidität zur Decidua vera umwandelt. Erst nach Abstossung der ursprünglichen Uterin-Oberfläche wird sekundär eine neue gebildet. Es ist ausserordentlich schwer, sich von der physiologischen Notwendigkeit des Vorganges, wie er hier abläuft, eine Vorstellung zu machen und deshalb erscheint er mir gerade von besonderem Interesse. Vielleicht weist die eigentümliche Veränderung der Uterinschleimhaut nach dem Wurf darauf hin, dass ihre Beteiligung an der Ernährung des Fetus während der Gravidität und somit ihre Abnutzung stärker ist, als man den Bildern entnehmen kann, welche der gravide Uterus gewährt.

6. Mensch.

Bereits sehr viel früher als die vergleichende Anatomie der puerperalen Involution des Uterus das Interesse der Forscher in Anspruch nahm, ist der menschliche Uterus nach der Geburt Gegenstand der Aufmerksamkeit gewesen. Es liegt eine nicht ganz geringe Zahl von Einzel-Untersuchungen über denselben vor, aber trotzdem hat es geraume Zeit in Anspruch genommen, bis eine gewisse Übereinstimmung in die Angaben der Autoren gekommen ist. Es erklärt sich das nicht zum wenigsten wohl daraus, dass gerade für den Menschen brauchbares Material doch nur unter ganz besonders günstigen Bedingungen zu erhalten ist und dass manche Autoren nur dieses oder jenes Einzelstadium für ihre Untersuchungen zur Verfügung hatten, während ihnen der Gesamtüberblick fehlte.

Dass sich auch schon ältere Anatomen und Ärzte mit den Vorgängen der puerperalen Involution des menschlichen Uterus beschäftigt haben, lag in der Natur der Sache (vergl. darüber Friedländer l. i. c. S. 4, desgl. Wormser u. a.). Eine besser fundierte Grundlage konnten die Untersuchungen erst mit zunehmender Ausbildung der mikroskopischen Technik bekommen. Wenn somit auch zum Teil von den älteren Autoren schon sachlich zutreffende Anschauungen ausgesprochen sind, so kommen für die heutigen doch erst die Untersuchungen von Friedländer und an diese anschliessend diejenigen von Kundrat und Engelmann, sowie von Langhans in Frage.

Friedländer (18), der ein ziemlich ausgiebiges Material verarbeitet hat, geht von der Betrachtung des Baues gravider Uteri aus und teilt dann Beobachtungen von zwei frisch puerperalen Uteris mit, bei denen

er feststellt, dass ein grosser Teil der Schleimhaut zurückgeblieben ist, der die Drüsenschicht und über dieser eine Zellenschicht enthält. Dabei ist ein grundsätzlicher Unterschied zwischen Plazentarstelle und Vera nicht vorhanden.

Während der ersten Woche des Puerperium schmilzt die Zellschicht und ein Teil der Drüsenwände, meist auf dem Wege fettiger Metamorphose, ein, die Drüsen werden eröffnet und aus ihren Epithelien wird an der ganzen Innenfläche des Uterus gleichmässig ein neuer Epithelbelag gebildet. In einer späteren Arbeit (19) lässt übrigens Friedländer schon Ausnahmen von seiner ursprünglichen Anschauung zu und will die Trennung der Decidua nur „der Regel nach" in der Zellenschicht stattfinden lassen, wie denn auch die Untersuchung der ausgestossenen Decidua erhebliche individuelle Verschiedenheiten ergäbe.

An die Untersuchungen von Friedländer schliesst die Arbeit von Kundrat und Engelmann (30) an. Diese Autoren lassen an der Plazentarstelle bei der Geburt die ganze „dichtere, obere Schicht" der Decidua sich ablösen und nur die weitmaschige untere bleiben. Neben der Plazentarstelle besteht gleichzeitig die Innenfläche des Uterus frisch aus einer zarten gelblichen Membran, deren Oberfläche sehr flache, scharfrandige, begrenzte Depressionen zeigt und die mikroskopische Untersuchung solcher Präparate lehrte, dass in der Vera „stellenweise" die oberste Lage der Zellschicht fehlte. In den Drüsenfundis war das Epithel erhalten.

In der ersten Woche des Puerperium soll an der Innenfläche des Uterus die Bindegewebsschicht bloss liegen, in der zweiten findet sich eine allerdings noch nicht vollkommene Epithellage, welche von dem Epithel der frei gewordenen Drüsenfundi gebildet wird.

In der dritten Woche soll es in normalen Fällen bereits wieder zu einer Restitution der Schleimhaut kommen können.

Langhans (32) weist zunächst an einem Uterus gravidus der 14. Woche die Ausdehnung der tieferen Abschnitte der Drüsen in Vera und Basalis zu einer „ampullären Schicht" nach, und die Untersuchung von Fällen, in denen Gebärende während der Niederkunft und direkt nach der Lösung der Eihäute starben — in der 20., 33. Woche und am Ende der Schwangerschaft — belehrte ihn, dass in der ampullären Schicht der Drüsen die Loslösung dessen vor sich geht, was ausgestossen wird. Ausgestossen wird somit im Bereich der Vera die ganze kompakte Schicht.

Für die Trennungsflächen von Hüllen und Uteruswand schildert Langhans ein ausgesprochen retikuläres Aussehen, das bedingt ist durch die erhaltenen Grenzwände der Ampullen. Das Epithel ist in den zurückbleibenden Teilen der Ampullen in der 33. und 34. Woche noch in grosser

Ausdehnung erhalten. Epithelfrei sind am frischpuerperalen Uterus somit nur die oberflächlichen, schmalen durchrissenen Septen der Ampullen; der grössere Teil der Oberfläche ist mit Epithel bedeckt. Langhans hebt dabei besonders hervor, dass durch die Erweiterung der Drüsen während der Schwangerschaft bereits im voraus die Fläche gebildet und zum Teil mit Epithel bekleidet wird, welche später freie Oberfläche werden soll. Mit Recht fügt er wohl hinzu:

> „Ich will dabei nicht sagen, dass der Schutz, den das Epithel gewährt, ein bedeutender sei; dasselbe ist sehr dünn, liegt ausserordentlich locker auf und wird von aussen einwirkenden Schädlichkeiten kaum einen starken Widerstand leisten."

Auf die Untersuchungen von Langhans folgten bald diejenigen von Leopold (33), welcher angibt, dass die Innenfläche des frisch entbundenen Uterus eine grosse Wundfläche darstellt, die durch Hinwegnahme der inneren Hälfte der gesamten Schleimhaut entstanden ist. Die Oberfläche wird neben Drüsensepten, Lymphräumen und Blutgefässen von epithelfreien Drüsenräumen gebildet; von Epithel bekleidet sind nur die äussersten Drüsenabschnitte, von denen die Regeneration der Drüsen ihren Ursprung nimmt.

Nach Leopold nimmt die Involution lange Zeit in Anspruch, da nicht nur am Ende der ersten Woche die Schleimhaut noch vollkommen wund sein soll, und zwar weniger an der Placentarstelle als neben dieser, sondern auch am Ende der dritten Woche post partum wäre in den meisten Fällen von einer wirklich vollendeten Überhäutung noch keine Rede. Vielmehr fange jetzt erst das Epithel der kurzen Uterindrüsen an, für die Vollendung der Epitheldecke an der Oberfläche zu sorgen.

Erst an zwei Uteris aus der 6. Woche beobachtete Leopold eine vollkommene Regeneration der Schleimhaut (trotzdem es sich in diesen Fällen um in puerperio erkrankte Uteri handelte).

Krönig (28) lässt die Trennungsschicht der Eihäute, wie Langhans und Leopold, an der Grenze von kompakter und spongiöser Schicht liegen, betont aber, dass dieselbe nicht überall gleichmässig sei.

Bei einem Uterus von 18 Tagen post partum ist die ganze Uterus-Innenfläche von Epithel bedeckt; die Bindegewebslage der Schleimhaut ist aber an verschiedenen Stellen sehr verschieden stark, und von einer vollständigen Regeneration der Schleimhaut kann man noch nicht reden.

Ries (46) hat an Stücken, die er von der Plazentarstelle abdrückte und teils frisch, teils nach Konservierung untersuchte, Zellen gefunden, die er für glatte Muskelfasern hält. Er sagt, dass er hiernach die Aus-

scheidung gewisser, ohne Zweifel geringer Mengen von Muskelfasern aus dem puerperalen Uterus annehmen müsse. Wenn er im folgenden Satz zufügt, dass es ihm scheine, „dass diese Ausscheidung eine der Ursachen der so merkwürdigen kolossalen Volums- und Gewichtsabnahme des Uterus im Puerperium bildet", so wird man ihm in letzter durch den ersten Satz auch kaum begründeten Annahme schwerlich folgen können.

Eine fleissige Arbeit, auf die ich Interessenten auch wegen der Zusammenstellung der Literatur verweisen kann, hat neuerdings Wormser (52) geliefert.

Nach Wormser handelt es sich bei der Untersuchung puerperaler Uteri jetzt nicht mehr um die Entscheidung der Frage, „was bleibt im Uterus zurück", sondern „wieviel".

Wormser hat sein Material gewonnen teils durch Konservierung puerperaler Uteri ganz rasch nach dem Tode, teils durch Ausschabung solcher bei der Lebenden, teils durch digitale Ausräumung.

Er beginnt seine Darstellung mit der Untersuchung eines bei einem Fall von Eklampsie gewonnenen Uterus, Frühgeburt in der 34. Woche, Exitus $3^1/_2$ Stunden p. p. Konservierung $^1/_2$ Stunde p. mort. und schliesst mit der Schilderung von Präparaten, welche durch Ausschabung eines Uterus zwei Monate p. p. gewonnen wurden. Im ganzen sind 48 verschiedene Fälle zur Untersuchung gekommen.

Wormser findet wie Langhans und Krönig in dem Uterus $3^1/_2$ Stunden post part. einen fast vollständigen Epithelbesatz des Balkennetzes der Decidua. Das Epithel in den tieferen Schichten ist dabei zylindrisch, das in der Nähe des Cavum uteri glatt und endothelartig. Er nimmt an, dass ein Teil des Epithels zugrunde geht, während ein anderer erhalten bleibt, und dass also hier Erscheinungen der Wucherung und der Degeneration nebeneinander herlaufen.

Dabei findet er — gegen Pels Leusden und Opitz — auch an der Plazentarstelle eine kontinuierliche Lage von Drüsen über der Muskularis. Bei einem anderen Uterus reichen die Vera-Drüsen bis in die Tiefe der Muskularis — ebenfalls entgegen Pels Leusden.

Was die Regenerationsvorgänge in der puerperalen Uterusschleimhaut anlangt, so schliesst sich Wormser mit einigen Modifikationen an die Friedländerschen Angaben an, nach denen in der ersten Puerperalwoche nicht abgelöste Teile der Kompakta fettig zugrunde gehen, wodurch die inzwischen verkleinerten Drüsen frei werden. Durch Annäherung der oberen Enden derselben werde der Epithelbelag der Innenfläche des Uterus wiederhergestellt. Die im Prinzip gleichartige Rückbildung von Vera und Ba-

salis ist zeitlich verschieden, insofern sie an letzterer Stelle etwas länger braucht.

Mit Klein schliesst sich Wormser dieser Friedländerschen Darstellung im ganzen an, nur dass beide Autoren die Ausschaltung überflüssigen Materiales auch auf dem Wege der Koagulationsnekrose vor sich gehen lassen. Einen Unterschied in dem Modus der Rückbildung zwischen jüngeren und älteren Stadien, wie ihn Klein (26) annimmt, will Wormser aber nicht gelten lassen. Es handle sich nicht um typische, sondern um graduelle Unterschiede.

Wenn Wormser weiter sagt, dass die Loslösung der Eihäute nicht gleichmässig vor sich gehe, sondern an verschiedenen Stellen in verschiedener Form erfolgen könne — zumeist allerdings an der Grenze der Kompakta und der Spongiosa — so ist, die Richtigkeit der Annahme vorausgesetzt, diese geeignet, die von einander abweichenden Angaben der älteren Autoren dadurch zu erklären, dass dieselben eben die verschiedenen Modifikationen beobachtet haben. Wormser glaubt, dass die Trennungslinie hoch oder tiefer verlaufen kann, dass aber auch in ersterem Falle nur die tieferen Abschnitte der Decidua zurück bleiben, insofern unter Bildung einer unregelmässigen Demarkationslinie dann nachträglich noch ein oberer Teil der Spongiosa verloren geht. Das Epithel erweiterter Drüsenräume wird zum Oberflächenepithel.

Dies Epithel, dessen Formen zunächst wechselnde sind, ist nur ein Provisorium; es degeneriert ebenfalls und wird endgültig durch ein definitives Epithel ersetzt, welches von den Drüsenfundis aus entstehen „müsse“, was aber nicht beobachtet, sondern erschlossen ist.

Von den Drüsen nimmt Wormser an, dass auch bei diesen ein zeitweiliger Zerfall von Epithelien stattfinde z. T. unter Erscheinungen ähnlich denen, die neuerdings durch Bonnet und Kolster bei tierischen Plazenten beschrieben sind, indem Teile des Epitheles sich in Gestalt von mehrschichtigen Anhäufungen in das Innere der Drüsenlumina hinein vorwölben; auch syncytiale Veränderungen des Epitheles kommen vor, sie werden von Wormser als zeitweiliges Ersatzmaterial für vollkommen degenerierte epitheliale Elemente angesehen. Eine Entstehung neuer Drüsen aus serotinalen Riesenzellen, wie sie bei Pels Leusden früher angegeben ist, lehnt Wormser aber ab.

Die Riesenzellen im puerperalen Uterus sollen nach Wormser durchweg dem Untergang geweiht sein. Eine Neubildung von Drüsen in puerperio hat er nicht nachweisen können, weder in der Vera noch an der Plazentarstelle; er hält solche auch nicht für erforderlich, da nur Teile der Epithelien bezw. obere Drüsenabschnitte aber nicht die Drüsenfundi



in der Gravidität zugrunde gingen. Er polemisiert damit gegen Pels Leusden (42), der eine Neubildung von Drüsen an der Plazentarstelle aus syncytialen Strängen angenommen hat, die er an puerperalen Uteris in der Muskulatur an der Plazentarstelle findet. Er stützt seine Anschauung durch die Annahme, dass an sich unter der Plazenta so wenig Drüsen übrig blieben, dass diese zur Neubildung port partum nicht ausreichten und ferner, dass man sie in der Gravidität nicht aber nach der Geburt sehr wohl in der Muskulatur nachweisen könne; ferner durch die eigentümliche Anordnung und Reihenstellung des Syncytium.

Ihm ist Aschoff (1) mit der Behauptung entgegengetreten, dass sich auch unter der Plazenta so viel Drüsen nachweisen liessen, dass die Regeneration (auch des Epitheles) aus diesen allein erklärbar sei. Da er auch weiter ein Eindringen der Drüsenfundi in die Muskulatur als ein normales Vorkommnis in der Gravidität ansieht, so lehnt er — wie auch andere nach ihm — die Schlussfolgerungen, die Pels Leusden aus seinen Präparaten zieht, ab, ohne freilich eine andere Erklärung für die mitgeteilten Beobachtungen geben zu können.

Für die Decidua-Zellen nimmt Wormser Koagulationsnekrose in den oberen Schichten an, welche abgestossen werden. Eine mittlere Zone die nicht immer ausgesprochen ist, zeigt fettige Degeneration der Deciduazellen neben Wucherung fixer Bindegewebszellen; die ausfallenden Elemente werden durch Zuwanderung anderer aus der Tiefe ersetzt. Die Decidua-Zellen der tiefsten Lage bleiben durchweg erhalten und gehen unter Verkleinerung von Zellkörper und Kern sowie Bildung einer Interzellularsubstanz wieder in die gewöhnlichen Stromazellen über.

Mit letzterer Angabe polemisiert Wormser gegen diejenigen Autoren, welche, wie Opitz, eine Rückbildung von Deciduazellen unter Erhaltung derselben für vollkommen oder wie Polano für nahezu ausgeschlossen halten, während Ruge, Blumreich, Gebhard ebenfalls eine solche Rückbildung angenommen haben.

Was die Rückbildung der Gefässe anlangt, so folgt Wormser den Angaben von Leopold, nach denen an der Plazentarstelle frisch entbundener Uteri sich Thromben in verschiedenen Stadien der Organisation finden, woraus geschlossen wird, dass ein Teil der Gefässe schon während der Gravidität thrombosiert, dass also somit auch beim Menschen die Rückbildungsvorgänge bereits während der Gravidität einsetzen. In der Vera gehören Thromben zur Ausnahme, dagegen finden sich dort, wie schon von Mayor (36) beschrieben, Verdichtungen und Falten der Wand mit starker Verengerung des Lumens der Gefässe. Endothelwucherungen können zum völligen Verschluss der Gefässe führen (wie Heuck).

Hyaline Degeneration in der Gefässwand, die Patenko (41) als pathologisch beschrieben hat, sieht Wormser als physiologisch an; ebenso Szász-Schwarz (56), nach dessen Angaben das Verhalten des elastischen Gewebes und das Vorkommen von hyalinen Schollen in den Gefässwänden des Uterus geradezu als Kriterium für stattgehabte Geburten benutzt werden kann. Mit der Zahl der puerperalen Involutionen nehme das elastische Gewebe in den Gefässwänden zu und ein Teil desselben zerfalle in hyaline Schollen.

Die mittlere Regenerationsdauer bis zur Herstellung der provisorischen Epitheldecke nimmt Wormser für die Vera auf 2—3 Wochen an, während sie an der Plazentarstelle noch etwas länger dauert.

Ganz neuerdings hat Lüsebrink (35) Befunde über die Lösung der Eihäute an gut konserviertem Material mitgeteilt; nach ihm liegt an der Plazentarstelle die Trennungslinie in den obersten Partien der Spongiosa, dort, wo die Septen sich an die dünne Platte der Kompakta ansetzen. Neben der Plazentarstelle sind die Bilder verschieden und auch Lüsebrink schliesst aus denselben, dass die Trennung der Eihäute an verschiedenen Stellen vor sich gehen kann „bald dicht oberhalb der Drüsenfundi (Leopold), bald innerhalb der obersten Schichten der Spongiosa (Langhans), bald innerhalb der Kompakta (Friedländer), bald innerhalb der Eihäute.“

Er erklärt sich den Modus der Lösung so, dass er annimmt, die Plazenta mit Nitabuchschem Fibrinstreifen und Kompakta wirken gemeinsam in einer Schicht als starre Scheibe. Diese Scheibe ist durch Septen der Spongiosa mit der kontraktilen Unterlage der Muskulatur verbunden und löst sich von dieser, wenn die Muskulatur sich kontrahiert.

Die Eihäute dagegen falten sich bei Kontraktion der Muskulatur und werden erst durch eine Zugwirkung der vorangehenden und tiefer tretenden Plazenta gelöst. Die Trennung tritt dann dort ein, wo zufällig der geringste Widerstand geleistet wird und das kann an den verschiedensten Stellen sein.

Nach Abstossung nekrotischer Septenteile geht die Überhäutung der Innenfläche von dem Epithel der über der Muskulatur liegenden Drüsenreste (Drüsennäpfe Leopolds) aus.

Wie weit die Vorstellungen Lüsebrinks über die mechanischen Verhältnisse der Lösung zutreffen, werden wohl spätere Untersuchungen feststellen müssen. Jedenfalls scheinen mir seine Beobachtungen, (und die seiner Vorgänger, soweit sie mit denselben übereinstimmen) wohl geeignet, die so sehr verschiedenen Anschauungen der älteren Autoren verständlich zu machen und zu vereinigen.

Mit einem kurzen Wort möchte ich an dieser Stelle auch auf die Rückbildungserscheinungen hinweisen, die im Säugetieruterus ablaufen, wenn die Gravidität vorzeitig unterbrochen wird, soweit über dieselben bislang überhaupt Beobachtungen vorliegen.

Dass Unterbrechungen in der Gravidität nicht nur beim Menschen sondern auch bei Tieren häufig sind, ist bekannt. Bei unseren grossen uniparen Haustieren kommen sie anscheinend nicht selten in den frühen Stadien der Tragzeit vor; da alsdann der Uterus noch wenig verändert ist, werden auch wesentliche Rückbildungsvorgänge nicht zu erwarten sein. zudem der Uterus auch alsbald vollständig entleert wird. Anders liegen die Verhältnisse bei kleineren, pluriparen Säugern, bei denen ebenfalls Unterbrechung der Gravidität beobachtet ist. Auch bei diesen kann eine solche zum Abort, zur Ausstossung der abgestorbenen Feten führen. Nicht selten sind aber bei einzelnen Säugern die Fälle, in welchen Feten innerhalb von solchen Fruchtkammern absterben, welche inmitten der Reihe der Kammern liegen. Bleiben dabei die gegen den Muttermund zu liegenden Kammern unversehrt, so können diejenigen, in welchen die abgestorbenen Feten liegen, ihren Inhalt nicht auf natürlichem Wege entfernen; derselbe kommt dann, je nach dem Grade der Entwickelung, den die Fruchtblase erreicht hatte, mehr oder minder rasch in loco zur Resorption.

Die Vorgänge, welche sich hierbei abspielen, haben Henneberg und ich (52) bei einer Reihe von Säugetieruteris, in welchen wir solche in spontaner Rückbildung befindliche Fruchtkammern fanden, untersucht. Ausserdem haben wir bei Kaninchen und Meerschweinchen experimentell gearbeitet und auf verschiedenen Wegen Fruchtkammern zur Rückbildung gebracht, um dann zu verfolgen, wie sich der Modus der Rückbildung im einzelnen gestaltet.

Bei einem Uterus von Putorius furo, der mehrere in verschiedenen Stadien der Rückbildung befindliche Fruchtkammern enthielt, zeigte sich, dass die einzelnen Teile der Embryonalhüllen sehr verschieden widerstandsfähig sind. Die mesodermalen Kerne der Zotten waren vollkommen zugrunde gegangen, während die ektodermalen Teile sich weiter entwickelt hatten. Blutextravasate zwischen Embryonalhüllen und Uteruswand waren vom Ektoderm des Chorion aufgenommen, auch wenn der Inhalt des Chorionsackes sonst schon zugrunde gegangen war; das ist nicht nur im Bereich der Plazenten, sondern auch in der Fruchtkammer neben diesen zu beobachten und lehrt, dass das Chorion seine Fähigkeit innerhalb und ausserhalb der Plazenta als Resorptionsorgan zu wirken, auch unter pathologischen Bedingungen bewahrt.

Bei Talpa beobachteten wir ebenfalls eine ungleichmässige Rückbildung in den verschiedenen Plazentarabschnitten; während die übrigen Teile des Plazentarlabyrinthes zugrunde gehen, fahren die der Maulwurfsplazenta eigentümlichen Plazentardrüsen in ihrer Sekretionstätigkeit fort und ergiessen ihr Sekret in die ihren Mündungen vorgelegten Choriontaschen, die hier offenbar nicht mehr die Fähigkeit der Resorption haben und demgemäss durch Überfüllung zu grossen Säcken ausgedehnt werden.

In Nagerplazenten erweist sich das Plazentarlabyrinth weniger widerstandsfähig als der vielen der Nager eigentümliche Plazentarunterbau. Die Zellen des letzteren erreichen beim Hamster nach Zerfall des aufgelagerten Labyrinthes riesige Dimensionen; möglich, dass sie bei der Resorption der Zerfallsprodukte mitwirken.

Im Uterus gravidus des Kaninschens haben wir in spontaner Rückbildung begriffene Fruchtkammern mehrfach beobachtet, haben aber an demselben auch experimentell vielfach Plazenten zur Rückbildung gebracht. Man kann, wie Henneberg (20) genauer ausgeführt hat, das auf verschiedenen Wegen; die Fruchtkammer geht zugrunde, wenn man sie breit eröffnet und die im Exocoelom und im Amnion enthaltene Flüssigkeit ablaufen lässt (der Fetus kann dabei ganz die Form des Fetus papyraceus annehmen, wie man sie für zugrunde gehende menschliche Feten kennt); bei kleineren Einstichen kann der Fetus leben bleiben und der Eingriff ausgeglichen werden; ferner, wenn man die zuleitenden Plazentargefässe im Mesometrium unterbindet; auch hier kann aber durch Kollateral-Kreislauf der Plazenta soviel Blut zugeführt werden, dass sie nicht abstirbt, sondern nur eine Unterentwickelung des Fetus eintritt. Auch für den Kaninchenuterus ergaben unsere Untersuchungen, dass das Plazentarlabyrinth sehr sensibel, der Unterbau viel widerstandsfähiger ist. Die Rückbildungserscheinungen im einzelnen sind aber bei allen den untersuchten Tierformen sehr wechselnd.

Nach uns, aber wohl ohne unsere Mitteilungen zu kennen, hat Watson (59) die Ergebnisse von Anstichversuchen bei Fruchtkammern des Kaninchens mitgeteilt. Auch er findet, dass der Fetus nach Abfluss der Amnion- und Nabelblasenflüssigkeit abstirbt und in die Formen des Fetus papyroceus umgewandelt werden kann. An der Plazenta unterscheidet er — wie mir scheint nicht ganz zweckmässig — das was wir als Plazentarlabyrinth und als Unterbau bezeichnet haben als fetale und als mütterliche Plazenta und er findet, wie Henneberg und ich, dass der fetale Teil nach dem Eingriff rasch zugrunde geht; von dem mütterlichen gibt er an, dass derselbe wenig in Mitleidenschaft gezogen wird und sich annähernd in normaler Weise weiter entwickelt.

Von Untersuchungen über Regeneration des menschlichen Uterus nach Schädigung seiner Schleimhaut inmitten der Gravidität möchte ich in erster Linie die Beobachtungen von Werth (60) anführen. Dieselben beziehen sich auf die Wiederherstellung der Schleimhaut nach Ausschabung. Das Material, das den Versuchen zugrunde liegt, ist allerdings ein pathologisches. Aber es erscheint für uns erwähnenswert, weil es lehrt, dass nach Abtragung der Oberfläche der Schleimhaut die neue Überhäutung der abgeschabten Uterusinnenfläche mit Epithel von den in der Tiefe der Uterusschleimhaut zurückgebliebenen Resten der Drüsen stattfindet und ferner, dass sich neue Drüsen nur da bilden (wenigstens innerhalb der von Werth zur Neubildung gelassenen Zeit), wo alte zurückgeblieben waren. Auf eine besondere Eigentümlichkeit in der Drüsenbildung habe ich oben bereits hingewiesen.

Polano (44) konnte in einem Uterus, der acht Tage nach artifiziellem Abort (wegen Endokarditis) im fünften Monat zur Untersuchung kam, bereits ein völlig wiederhergestelltes Oberflächenepithel beobachten, das er von dem Epithel der zurückgebliebenen Drüsen ableitet, von dem er aber auch wieder durch Einsenkung von zunächst soliden Fortsätzen in das Bindegewebe neue Drüsen sich bilden lässt.

Ein Uterus einer Frau dagegen, die im fünften Monat abortiert hatte und acht Tage später gestorben war, war in der Restitution noch sehr viel weiter zurückgeblieben als der ausgeräumte.

Dass die Möglichkeit, für den menschlichen Uterus gelegentlich bestimmen zu können, nicht nur ob er gravid ist, sondern auch ob er es vor kurzem war, von wesentlicher praktischer Bedeutung sein kann, ist ohne weiteres einleuchtend. Das erklärt die Bemühungen der Praktiker nach Hilfsmitteln für die Diagnose; diese werden wesentlich gefördert durch Opitz (40), der in 135 Fällen das Material untersucht hat, welches er mittelst Curette bei Blutungen nach Abort aus dem Uterus entfernte. Er stellt auf Grund seiner Untersuchungen eine Reihe von sicheren und unsicheren Schwangerschaftszeichen auf, die ich nach seiner Zusammenstellung hier folgen lasse:

I. Sichere Schwangerschaftszeichen:

a) vom Fetus ausgehende:

Vorkommen fetaler Elemente. Eihüllen und Chorionzotten, Zellsäulen mit synzytialer Bedeckung, Synzytiumknospen (Plazentarriesenzellen). Ferner wären hierher zu rechnen die serotinalen Riesenzellen (mit Einschränkungen).

b) Von der Mutter ausgehende:

1. Deciduazellen von 20—50 μ Durchmesser, entweder in geschlossenen Gruppen gleichmässiger Zellen oder vereinzelt in der hyalinen Wand von Hohlräumen.
2. Schwangerschaftsdrüsen.

II. Wahrscheinliche bis unsichere Schwangerschaftszeichen.

1. Durch Rückbildungs- und Ersatzvorgänge veränderte Schwangerschaftsdrüsen.
2. Dunkel gefärbte fädige und klumpige Massen bei weitgehender Zerstörung der Schleimhaut.
3. Hyaline und streifige Schollen mit in Zügen angeordneten oder vereinzelten Rundzellen, letztere zuweilen von einem Erweichungshof umgeben.
4. Regenerationsvorgänge in der Schleimhaut (Werth, Polano), wenn keine Abrasio voraufgegangen ist.
5. Deutliche Scheidung der vorhandenen Schleimhaut in eine oberflächliche drüsenarme und tiefe drüsenreiche Schicht, zahlreiche Gefässe und Anordnung der kleinen Arterien in grösster Entfernung von den Drüsen. Quellung oder streifige Anordnung der Stromazellen. Deciduaähnliche Zellen in der Nähe der Gefässe.
6. Dichte kleinzellige Infiltration (bei Ausschluss von Infektionen); Gewebszertrümmerungen durch Hämorrhagien.

Opitz nimmt an, dass man für den bei weitem grössten Teil der Fälle in der Lage ist, aus sicheren Zeichen rein objektiv die bestimmte Diagnose auf einen vorausgegangenen Abort zu stellen, unter Umständen sogar im Widerspruch gegen die Anamnese.

Ergebnisse der Beobachtungen und Schlussbetrachtungen.

Eine Übersicht über die Ergebnisse, welche die im vorstehenden besprochenen Untersuchungen gezeitigt haben, erscheint mir in mehrfacher Beziehung nicht ohne einiges Interesse.

Zunächst verdienen ein solches schon die Tatsachen der Beobachtungen an sich. Wenn auch in mancherlei Einzelheiten noch Diskussion stattfindet, so ist doch heute bereits über jeden Zweifel erhaben, dass in der Säugetierreihe nicht nur die Plazentarbildung, wie wir seit langem wissen und fast durch jeden neuen Befund bestätigen können, in ungemein

wechselnden Formen verläuft, sondern dass auch die Art der puerperalen Involution weit mehr Variationen aufweist, als man a priori anzunehmen geneigt ist. Ich nenne von solchen, welche direkt oder indirekt mit der Involution in Beziehung stehen:

1. Die Umwandlungen des Uterus, welche, abgesehen von den durch die Plazentarform bedingten, während der Gravidität einsetzen.

Umwandlungen, die in einem Fall nur geringfügig zu sein brauchen, im anderen aber sehr ausgesprochen sind. Zu letzteren wären zu rechnen die Verlagerungen in der Lichtung der Uterinhöhle (Cavia, Muriden) und die mehr oder minder ausgiebige Unterwachsung der Plazenta und Stielbildung derselben (Aguti, Paca); ferner die Zerstörungen unter dem Plazentarlabyrinth (Frettchen), möglicherweise auch diejenigen unter der Plazenta einzelner Affen und des Menschen.

2. Das Verhalten von Plazenta und Eihüllen beim Wurf; einmal behält der Tragsack sie nach der Geburt des Fetus zurück (Beutler, Talpa, Tupaja; Uterus retinens); in der Mehrzahl der Fälle stösst er sie aus (Uterus ejiciens).

3. Den Modus der Epithelbekleidung des puerperalen Uterus. In einem Falle ist das Epithel nach dem Wurf z. B. neben der Plazentarstelle nicht nur fertig, sondern im Überschuss vorhanden (Nager, Igel, Tarsius u. a.) im anderen vermisst man es zeitweilig nicht nur an der Plazentarstelle, sondern auch ausgiebig neben dieser (Cercocebus, Homo) in wieder anderen wird es sogar während des Puerperium noch in grösserem Massstabe an Stellen abgestossen (Plazentarstelle der Hündin), an denen man es für fertig halten könnte.

4. Die Veränderungen im Bindegewebe der Uterinschleimhaut, welche zwar zunächst nur geringfügig sind, soweit man aus den Schnittbildern schliessen darf, in anderen seltneren Fällen (Hündin) aber ganz ausgiebig zur Beobachtung kommen.

5. Die Umwandlungen der Uterindrüsen, die einmal während der Gravidität in ziemlicher Ausdehnung erhalten bleiben (Raubtiere), ein anderes Mal nur zum Teil, während andere Teile schwinden (Homo), in wieder anderen Fällen während der Gravidität aufgebraucht und später neu gebildet werden.

Es sind das einige der wesentlichsten Momente, die ich hervorhebe; dass daneben mancherlei andere vorkommen (z. B. Form der Rückbildung der Gefässe) ist unzweifelhaft.

Die Erscheinungen, um welche es sich hier handelt, bestätigen den Satz, dass jede Art morphologisch (und chemisch) ihre besonderen Organe

hat. Das tritt ganz besonders deutlich bei dem Aufbau des Geschlechtsapparates im allgemeinen hervor. Die Form der männlichen Geschlechtszellen ist, wie alte und neue Untersuchungen immer wieder lehren, eine überaus wechselnde. Die Variation in der Form dieser wird aber weit übertroffen durch diejenige, welche die weiblichen Geschlechtswege in ihren Veränderungen während der Gravidität und unmittelbar nach derselben zeigen.

Es ist somit nur ein Ausdruck für die heute schon vorliegenden Tatsachen der Beobachtung, wenn wir sagen: Die Verschiedenheiten im Aufbau der Organe der einzelnen Arten finden bei den Säugern formell ihren weitgehendsten Ausdruck in der ganz unerwartet grossen Variation im Aufbau der weiblichen Geschlechtsorgane während der Fortpflanzungszeit.

An die Feststellung dieser Tatsache schliesst sich nun alsbald die Frage, ob wir in der Lage sind, uns Vorstellungen über Ursachen und Bedingungen dieser Verschiedenheiten zu machen. Wir können diese Frage innerhalb gewisser Grenzen bejahen und ohne wesentlichen Widerspruch befürchten zu müssen, zunächst sagen, dass es jedenfalls eine ganze Reihe von Einzel-Momenten sein wird, die hier zusammen wirken. Das Wesentlichste müssen aber unbedingt Verschiedenheiten im Bau der Uteri selbst sein; wenn wir solche mit unseren heutigen Hilfsmitteln nur in immerhin mässigem Umfang nachweisen können, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass sie vorhanden sein müssen. Denn die verschiedenen Uteri reagieren auf den Eintritt befruchteter Eier in sehr wechselnder Form, was sich wieder nur durch gegebene Verschiedenheiten im Bau erklärt.

Neben dem Bau des nichtgraviden Uterus kommen dann die mit der beginnenden Gravidität einsetzenden Veränderungen des Tragsackes in Frage. Form, Grösse und der Modus der Weiterentwickelung der Fruchtblasen und die Art, in der Fruchtblase und Uteruswand sich miteinander zu Halb- oder Vollplazenten verbinden, beeinflussen ganz direkt den Gang der Involution. Die Variationen in den Ablauf der letzteren erklären sich offensichtlich durch die sehr verschiedenen Entwickelungsvorgänge, an welche sie anschliessen.

Brauchen wir für das Verständnis der Schlussfolgerungen, welche wir aus den referierten Beobachtungen gezogen haben, den Begriff der Finalität; lernen wir durch denselben, oder führt er uns in der Erkenntnis weiter?

Dass, wenn irgendwo, dann in unserem Gebiet es nahe liegt, von Zweck und zweckmässig zu reden, ist unzweifelhaft und findet seine Bestätigung bei Durchsicht der Literatur. In seiner Arbeit über die puer-

perale Involution des Mäuse-Uterus erklärt Burckhard (l. c. S. 7.), dass die rasche Rückbildung des puerperalen Mäuse-Uterus einen wichtigen physiologischen Zweck habe, nämlich den, dass die Tiere imstande seien, den Eiern, welche bei einer unmittelbaren post partum erfolgenden Ovulation befruchtet werden, die Möglichkeit der Weiterentwickelung im Uterus zu gewähren.

Der Zweck der Abflachung der Epithelzellen, welche zuerst auf die post partum epithelfreie Plazentarstelle gelangen, ist nach Burckhard, die Plazentarstelle so rasch wie möglich mit einer schützenden Epitheldecke zu überziehen (l. c. S. 6).

Wormser schildert (l. c. S. 521), wie im menschlichen puerperalen Uterus Teile von Uterindrüsen zu flachen Räumen ausgezogen werden, deren obere Wand nekrotisch wird, während die untere erhalten bleibt. Ist die Trennung des oberen nekrotischen Abschnittes erfolgt, so wird auch schon der Defekt im Epithel unter amitotischer Vermehrung der zunächst liegenden Epithelien und Abplattung derselben gedeckt. „Der Zweck dieser Einrichtung ist klar: es sollen nach Abstossung der nekrotischen Oberfläche möglichst wenig und möglichst kleine Stellen ohne schützende Epitheldecken sein."

Wer die neuere Literatur über Finalität in der Natur kennt, weiss, wie die Meinungen der Autoren differieren.

Ich kann an dieser Stelle natürlich nicht genauer auf die Streitfragen eingehen, es würde mich zu weit führen; ich möchte aber doch bemerken, dass mancherlei Diskussionen in dieser Sache nur durch Terminologie-Fragen bedingt sind; hier wenigstens müssten sich die Differenzen ausgleichen lassen. Schwerer wird das allerdings da, wo tiefer greifende Unterschiede in der Auffassung vorhanden sind, und deren gibt es neben den anderen noch genug.

Brauchen wir das Wort „Zweck" auf unserem Gebiet im Sinne von „physiologischer Bedeutung", so ist vielleicht schon einiges geholfen; besser wäre es, wenn man, um Irrtümer zu vermeiden, den letzteren Terminus überhaupt an Stelle des ersteren anwenden wollte, was man wohl ebensogut wie im ontogenetischen Sinne auch in demjenigen der Phylogenie tun könnte.

Aber auch dann erfordert die Terminologie noch eine gewisse Vorsicht in der Handhabung. Jedenfalls würde ich mit Burckard nicht sagen, dass der Zweck — d. h. hier die physiologische Bedeutung — der Abflachung des Epithels an der Plazentarstelle des frisch puerperalen Uterus sei, so rasch wie möglich die Plazentarstelle mit einer schützenden Epitheldecke zu versehen. Das ist zur Erhaltung der Art offenbar an sich

nicht notwendig, denn der Vorgang geht bei vielen Tieren langsam und ohne Abflachung des Epithels vor sich. Es ist diese Erscheinung für mich nur der Ausdruck der besonderen Form, unter der die Epithelien sich in ihrer Lage verschieben. Dass nebenbei unter Abflachung der Epithelien bei den Mäusen auch der inter partum an der Plazentarstelle gesetzte Epitheldefekt rasch wieder geschlossen wird, ist natürlich an sich richtig und eine Tatsache der Beobachtung.

Auch den zweiten Satz von Burckhard sähe ich lieber anders gefasst. Ich würde nicht sagen, die physiologische Bedeutung der raschen Involution des Mäuse-Uterus sei die, dass Eiern, welche bei einer unmittelbar post partum folgenden Ovulation befruchtet werden, die Möglichkeit der Weiterentwickelung im Uterus gewährt werde, sondern lieber: da die Involution des Uterus post partum rasch geht, so ist auch alsbald wieder die Möglichkeit einer neuen Gravidität gegeben; letzteres ist unzweifelhaft richtig, ersteres recht diskutabel.

Und noch viel weniger scheint mir Wormser berechtigt zu der Form seiner Schilderung des Verhaltens der Epithelien im puerperalen menschlichen Uterus. Wenn im menschlichen puerperalen Uterus Teile der Oberfläche zeitweilig von Epithel unbedeckt bleiben, so ist das eine Tatsache, die wir registrieren können, warum sie es aber „sollen", dafür ist kaum ein Grund ersichtlich.

Auch die Berechtigung eines Satzes offenbar ähnlicher Auffassung, den ich bei Rathcke finde, möchte ich bezweifeln. Rathcke sagte gelegentlich, dass das wichtigste Ergebnis der bis dahin vorliegenden vergleichend anatomischen Arbeiten über den Uterus post partum die Feststellung der Tatsache sei, dass die Natur bei allen bisher untersuchten Spezies Einrichtungen trifft, um den nach der Geburt des Fetus in der Schleimhaut entstehenden Defekt auf ein möglichst geringes Mass zu reduzieren.

Tatsache ist nun aber doch, dass zwar bei vielen Nagern nach der Geburt sehr geringe Defekte in der Schleimhaut vorhanden sind, die sich rasch ausgleichen, dass aber bei anderen Tierformen grössere Defekte vorkommen, welche längere Zeit für die Überhäutung brauchen, während bei anderen (Uterus retinens) Defekte überhaupt fehlen.

Für die Annahme eines besonderen Zweckes mangelt uns doch hier vollkommen das Verständnis und für das „Treffen einer Einrichtung" durch die Natur haben wir nicht den geringsten Anhaltspunkt.

Rathcke steht nebenbei in seinen Ausführungen offenbar auf dem Standpunkte, dass eine möglichst schnelle Involution post partum eine besonders vorteilhafte (oder zweckmässige) Einrichtung sei. Wäre das richtig,

dann würde man auch graduelle Unterschiede machen können und eine Involution die besonders rasch abläuft, oder bei welcher, wie z. B. bei Cavia, inter partum kaum eine Blutung erfolgt, wäre zweckmässiger als eine andere, die langsam vor sich geht. Oder man könnte gar als eine Art Idealform der Involution den Uterus retinens der Marsupialier oder des Maulwurfes betrachten, da die Involution hier wohl schonender für das Muttertier ablaufen dürfte als bei irgend einem Uterus ejiciens.

Und doch ist das natürlich eine ebenso anthropomorphe wie im letzten Grunde unmögliche Anschauung; denn wenn man nicht etwa auf dem — wohl denkbaren aber schwer erweisbaren — Standpunkt steht, dass z. B. die Erhaltung der Mäuse weniger für diese selbst als im Gesamthaushalt der Natur etwa für solche Tiere notwendig ist, für welche die Maus das Futter abgiebt, so ist doch klar, dass für die Erhaltung der Art alle die nebeneinander laufenden Formen der Involution vollkommen den gleichen Wert haben, da für diese sich eine Einrichtung als durchaus ebenso „zweckmässig" (oder „dauermässig" im Sinne von Ribbert) erwiesen hat, als die andere.

Nun ist es aber unter den oben aufgeführten Erscheinungen eine, die von manchen vielleicht in finalem Sinne gedeutet werden könnte und die mag man sie deuten, wie man will, unter allen Umständen meines Erachtens ein ganz besonderes theoretisches Interesse beansprucht, das ist das Vorkommen von Veränderungen innerhalb des graviden Uterus, welche nicht anders aufzufassen sind, wie als frühzeitige Vorbereitungen nicht nur für den Wurf, sondern auch damit schon für das Puerperium; es sind Erscheinungen, die, soweit wir es heute beurteilen können, im Augenblick, in welchem sie einsetzen, eine physiologische Bedeutung, (um nicht zu sagen, einen Zweck an sich) nicht haben, sondern eine solche erst gewinnen im Hinblick auf weitere Veränderungen, die sich an die ersten anschliessen, also gewissermassen eine Vorbereitung von langer Hand.

Wenn wir sehen, wie bei einzelnen Nagern mit Kapsularis durch das Wachstum dieser an den Stellen der Fruchtkammer schon in frühester Graviditätszeit die Uterinhöhle an der mesometralen Seite des Uterus geschlossen wird, wie aber dann an der antimesometralen sich ein neuer Kommunikationsweg an der Kapsularis vorüber bildet, indem das Epithel von allen Seiten über den Kapsularis-Sack herüber wächst, so wird die Vorstellung schwer, dass dieser Vorgang in dem Augenblick, in welchem er einsetzt, an sich irgend welche physiologische Bedeutung für den Haushalt des Tieres habe.

Dasselbe gilt, wenn wir z. B. in der Frettchenplazenta beobachten, wie schon in der letzten Zeit der Gravidität die vom Uterus gelieferten gefässführenden Septen, welche das Plazentarlabyrinth auf seiner Unterlage festhalten und welche bei dem Wurf alle abreissen müssen, damit das Labyrinth ausgestossen werden kann, sich zum Teil loslösen; von einer physiologischen Bedeutung des vorzeitigen Zerreissens von Septen, welche das Labyrinth halten, können wir uns kaum eine Vorstellung machen.

Wir bekommen sie sofort, wenn wir annehmen, dass es sich um einen Vorgang handelt, der seine Bedeutung nicht in sich trägt, sondern sie erst gewinnt im Hinblick auf andere, die sich später anschliessen; wenn wir annehmen, dass es in der Tat nichts anderes ist, als eine reine Vorbereitung auf die Ablösung der Plazenta inter partum und auf die Vorgänge der Involution, die sich an den Geburtsvorgang anschliessen.

Im Grunde schliesslich nichts wesentlich anderes (immerhin freilich nicht ganz das Gleiche) ist es, wenn wir sehen, wie sich bei einzelnen graviden Uteris der Stiel der Plazenta bildet. Hier kann man vielleicht sagen, dass ein Teil der zerstörten Uteruswand, deren Fortschaffung zur Stielbildung führt, von den Fruchthüllen aufgenommen und als Nährmaterial für den Fetus verwendet wird. Ein anderer bleibt aber in vielen Fällen (nicht überall) als Detritus unter der Plazenta liegen und verkommt — im physiologischen Sinne — und neben dem Detritus sind so reichlich andere Ernährungswege für den Fetus vorhanden, dass er auf den gegenannten vermutlich ohne Schaden würde verzichten können. Es würde also auch bei der Stielbildung in physiologischer Hinsicht in erster Linie der Wert für die Ablösung der Plazenta in Frage kommen.

Auch die schon Friedländer und Leopold bekannte, von Patenko abgebildete und später oft wieder beschriebene Verstopfung von Uteringefässen durch Zellklumpen (Einwachsen von Syncytium in dieselben), die in den späteren Graviditätsstadien (übrigens auch nicht selten in früheren) vorkommt, ebenso Wormsers vorzeitige Thrombose der Plazentargefässe kann man als eine solche prospektive Veränderung des Uterus ansehen, die ihre Bedeutung erst in den Beziehungen zur Plazentarlösung bezw. zum Puerperium bekommt.

Von einer anderen Bedeutung wie derjenigen als Vorbereitung auf den Wurf können wir uns bei dem Mesoplazentarium des Aguti vollends keine Vorstellung machen; und dies Mesoplazentarium wird in einem ganz frühen Stadium der Tragzeit angelegt, kommt aber erst mit dem Schluss derselben zur Erfüllung seiner physiologischen Aufgabe.

Bei den Diskussionen über die Möglichkeit und den Modus der Entstehung neuer Arten ist, wie bekannt, darauf hingewiesen, dass man sich

für eine Reihe derselben das Auftreten neuer Organe in der Tierreihe so vorstellen könne, dass die ersten Anlagen zunächst eine ihnen später fremde Arbeitsleistung lieferten, die ihr Auftreten gewissermassen physiologisch motiviert und dass erst, wenn dieselben eine gewisse Entwickelung erreicht hätten, ein allmählicher Wechsel in der physiologischen Arbeitsleistung sich anbahne.

Dem ist und wie mir scheint, nicht mit Unrecht, entgegengehalten worden, dass es Organe gäbe, die bei ihrem ersten Erscheinen so gebaut seien, dass man sich von einer physiologischen Bedeutung derselben keine rechte Vorstellung bilden könne, die für uns verständlich nur dann würden, wenn wir sie von vornherein nur vom Gesichtspunkt ihrer späteren Bedeutung betrachteten, die also eine bestimmt gerichtete Variation einer vorhandenen Anlage darstellten.

Die Annahme eines ontogenetischen Vorganges ähnlicher Art, wie er für die eben erwähnten Fälle phylogenetisch postuliert wird, würde die mitgeteilten Beobachtungen verständlich machen. Wir hätten dann auch hier im Entwickelungsgang des Einzeltieres Erscheinungen, die bestimmt gerichtete, prospektive Veränderungen in dem Sinne sind, als wir eine eigene physiologische Bedeutung für dieselben im Augenblicke ihres Auftretens nicht kennen; sie werden uns in dieser Hinsicht verständlich erst durch später anschliessende andere Entwickelungserscheinungen. Das nächste Kausalmoment für den eigenartigen Entwickelungsvorgang muss hier liegen in einer besonderen Form der Antwort, welche der Uterus auf Reize gibt, die ihn mit dem Eintreten befruchteter Eier in seinen Binnenraum treffen; ich habe dabei im Gegensatz zu neueren Angaben aus dem Gebiet der Pathologie kein Bedenken gegen die Auffassung, dass in den Uterus eintretende Eier auf die Uterusschleimhaut eine Einwirkung ausüben, die man als Reiz bezeichnen darf und dass dieser Reiz auch Wachstumserscheinungen auslöst.

Den Vorgang, der sich nach dem Eintreten der Eier in den Uterus in letzterem abspielt stelle ich mir so vor, wie etwa den immer wieder in der gleichen Richtung ablaufenden Entwickelungsgang des Eies nach der Befruchtung desselben.

Die Frage freilich, was in letzter Linie das Kausalmoment wieder für diese auffällige Eigenart des Uterus ist, würde damit eine Antwort nicht finden.

Dass in dieser Richtung die Selektionstheorie vollkommen versagt, ist für den Sachverständigen besonders hervorzuheben kaum notwendig.

Jemand, der finale Betrachtungen liebt, könnte Erscheinungen der eben geschilderten Art recht wohl zum Ausgangspunkt solcher machen.

Meines Erachtens gewinnen wir aber damit objektiv nichts und wir sollten für heute bei rein naturwissenschaftlicher Darstellung auch in Fällen, wie es die hier besprochenen sind, auf das Operieren mit den Terminis „Zweck" und „zweckmässig" verzichten.

Dass wir sie freilich in absehbarer Zeit aus der Literatur schwinden sehen werden, scheint mir mehr als zweifelhaft; es sitzt vielen offenbar der Begriff der Finalität so im Blute, dass sie ihn als etwas fast Selbstverständliches betrachten und ihn in Dinge hineinlegen, wo er unberechtigt erscheint. Ob wir in der Form der Ablehnung freilich wieder soweit gehen sollen wie Ribbert, der in seinem Aufsatz über Zweckmässigkeit in der Pathologie als Leitsatz aufstellt, dass von Zwecken in der Natur im ganzen keine Rede sein könne, mag dahin gestellt sein. Mich dünkt, wir kommen aus, wenn wir sagen, dass wir Zwecke weder kennen noch solche nachzuweisen imstande sind und dass sie aus diesem Grunde aus unseren Diskussionen auszuscheiden jedenfalls „zweckmässig" wäre.

XII.

Über das Leistenrelief der Hohlhand- und Fusssohlen-Fläche der Halbaffen, Affen und Menschenrassen.

Von

Otto Schlaginhaufen, Dresden.

Mit 14 Abbildungen im Text.

Literatur:

D'Abundo (1891), Contributo allo studio delle impronte digitali. Archivio di Psichiatria Pisa.

Derselbe (1894), Le impronte digitali in 140 criminali. Riforma medica.

Alix (1867/68), Recherches sur la disposition des lignes papillaires de la main et du pied précédées de considérations sur la forme et les fonctions de ces deux organes. Ann des sc. nat. 5me sér. Zoologie. VIII. 295; IX. 5.

Arnold, F. (1839), Tabulae anatomicae. Fasc. II. Tabula XI. Turici.

Blaschko, A. (1884), Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Oberhaut. Arch. f. Physiol. 173.

Derselbe (1885), Zur Lehre von den Druckempfindungen. Arch. f. Physiol. 349.

Derselbe (1887), Beiträge zur Anatomie der Oberhaut. Arch. f. mikroskopische Anatomie. Bd. XXX.

Brunn, A. v. (1897). Haut. Bardelebens Handbuch der Anatomie. V. Jena.

Daae, A. (1894), Über Fingerabdrücke und deren Verwendung zur Identitätsfeststellung, verglichen mit Bertillons anthropometrischem System. Übersetzt von Teichmann. Zeitschrift für schweizerisches Strafrecht. Jahrg. VII. 317.

Engel (1856), Die Entwickelung der menschlichen Hand. Berichte der Akademie d. Wiss. Wien. math.-naturw. Klasse. Bd. XX. 261—273.

Evatt, J. E. (1903), Some Observations on the pads and papillary ridges on the palm of the hand. Rep. 73. Meet. Brit. Assoc. adv. Sc. Southport. p. 802.

Faulds, H. (1880), On the skin furrows of the hand. Nature XXII. 605.

Faulds, H. (1894), On the identification of habitual criminals by finger-prints. Nature L. 548.

Féré, Ch. (1891), Note sur les empreintes de la pulpe des doigts et du gros orteil. C. R. soc. biol. T. XLIII. 497—506.

Derselbe et Batigne (1892), Note sur les empreintes de la pulpe des doigts et des orteils. C. R. soc. biol. T. XLIV. 802—806.

Derselbe (1893), Les empreintes des doigts et des orteils. Journ. de l'anat. et de la phys. Année 29. 223—237.

Derselbe (1895). Note sur la sensibilité de la pulpe des doigts. C. R. soc. biol. T. XLVII. 657—660.

Derselbe (1896), Des empreintes digitales dans l'étude des fonctions de la main. C. R. soc. biol. T. XLVIII. 1114—1116.

Derselbe (1898), Des empreintes digitales dans l'étude des aptitudes fonctionnelles de la main. C. R. soc. biol. T. L. 827.

Derselbe (1900a), Notes sur les mains et les empreintes digitales de quelques singes. Journ. de l'anat. et de la phys. Année 36. 255—267.

Derselbe (1900b), Les lignes papillaires de la paume de la main. Journ. de l'anat. et de la phys. Année 36. 376—392.

Derselbe (1900c), Les lignes papillaires de la plante du pied. Journ. de l'anat. et de la phys. Année 36. 602—618.

Derselbe (1900d), Notes sur les empreintes de la main et de la plante du pied. C. R. soc. biol. T. LII. 641—643.

Derselbe (1905), Les empreintes digitales dans plusieurs croupes de psychopathes. Journ. de l'anat. et de la phys. Année 41. 394—410.

Derselbe (1906), Note sur les lignes papillaires du talon. C. R. soc. biol. T. LXI. 44.

Forgeot, René (1891a), Bull. de la soc. d'anthr. de Lyon. T. X. 189.

Derselbe (1891b), Les empreintes latentes. Thèse. Lyon.

Frécon, André (1889), Les empreintes en général. Thèse. Lyon.

Freudenberg, Franz (1900), Zeige mir deinen Finger, und ich werde dir sagen, wer du bist. Das Wort.

Fülleborn, Friedrich (1902), Beiträge zur physischen Anthropologie der Nord-Nyassaländer. Berlin.

Galton, F. (1886), Science VIII. 166 und 212.

Derselbe (1888a), Personal Identification. Journ. Roy.-Inst.

Derselbe (1888b), Personal Identification and Description. Nature. Vol. XXXVIII. 201.

Derselbe (1890), The patterns in thumb and finger marks. On their arrangement into naturally distinct classes, the permanence of the papillary ridges that make them and the resemblance of their classes to ordinary genera. Proc. Roy. Soc. Vol. XLVIII. 455.

Derselbe (1891a), The patterns in thumb and finger marks. Phil. Trans. Roy. Soc. V. 182. 1—23.

Derselbe (1891b), Method of indexing marks. Proc. Roy. Soc. XLIX. 540.

Derselbe (1891c), Method of indexing finger marks. Nature XLIV. 141.

Derselbe (1891d), Identification by finger tips. Nineteenth Century. Vol. XXX. 303—311:

Derselbe (1892a), Finger prints. London.

Derselbe (1892b), Imprints of the hand, by Dr. Forgeot of the Laboratoire d'Anthropologie criminelle, Lyon. Journ. Anthrop. Inst. Vol. XXI. 282—283.

Derselbe (1893a), Decipherement of blurred finger prints. London.

Derselbe (1893b), Identification. Nature. Vol. XLVIII. 223.

Derselbe (1893c), Finger prints in the Indian army. Nature. Vol. XLVIII. 595.

Derselbe (1895), Finger prints directories. London.

Derselbe (1896a), Prints of scars. Nature. Vol. LIII. 295.

Derselbe (1896b), The Bertillon system of identification. T. LIV. 569.

Galton, F. (1899a), Finger prints of young children. Brit. Assoc. Dover. 868—869.
Derselbe (1899b), Finger prints. Journ. Anthr. Inst. XXIX. 199.
Garson, J. G. (1900a), The metric system of identification of criminals. Journ. Anthrop. Inst. Vol. XXX. 161.
Derselbe (1900b), A system of classification of finger prints. Brit. Ass. Bradford. 910 bis 912.
Derselbe (1900c), Finger prints classification. Journ. Anthr. Inst. XXX. (101.)
Hagen, B. (1890), Anthropologische Studien aus Insulinde. Natuurk. Verh. der Koninkl. Akademie. Deel XXVIII.
Hartmann (1880), Der Gorilla. Leipzig.
Henle-Merkel (1901), Grundriss der Anatomie des Menschen. Text: S. 359; Atlas: S. 266. Fig. 1.
Henry, E. R. (1899a), Finger prints as a method for the identification of criminals. Nature. T. LXI. 42.
Derselbe (1899b), Finger prints and the detection of crime in India. Brit. Ass. Dover. 869.
Derselbe (1900), Classification and uses of finger prints. London.
Hepburn, D. (1895a), The papillary ridges on the hands and feets of monkeys and man. Scientif. Tr. of the R. Dublin Soc. Vol. V. Ser. II. 525—537.
Derselbe (1895b), The papillary ridges on monkeys hands and feet. Nature. V. LIII. 36.
Derselbe (1897), Note on Dr. Harris H. Wilders paper „on the disposition of the epidermic folds upon the palms and soles of primates“. Anat. Anz. Bd. XIII. 435.
Herschel (1880), Skin furrows of the hand. Nature. Vol. XXIII. 76.
Derselbe (1894), Finger prints. Nature. Vol. LI. 77.
Huschke, E. (1844), Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen des menschlichen Körpers. Leipzig.
Johnson, R. H. (1899), Pads on the palm and sole of the human foetus. Americ. Nat. Vol. XXXIII. 729—734.
Keibel (1904), Zur Entwickelungsgeschichte der Affen. Verhandl. der anat. Gesellschaft. 156—163.
Kidd, W. (1904), Exhibition of, and remarks upon, the extensor surface of the hand of a Chimpanzee. Proc. of the Zool. Soc. of London. 1904. Vol. II. 263—264.
Kidd, W. (1906), The papillary ridges and papillary layer of the corium in the mammalian hand and foot. Journ. of anat. and phys. Vol. XLI. p. 35—44.
Klaatsch, H. (1887), Über die Morphologie der Tastballen. Anat. Anz. II.
Derselbe (1888), Zur Morphologie der Tastballen der Säugetiere. Morphol. Jahrb. XIV. 407—435.
Kollmann, A. (1883), Der Tastapparat der Hand. Hamburg.
Derselbe (1885), Der Tastapparat des Fusses. Arch. f. Anat. u. Physiol. S. 56.
Kolossoff, G., und Paukul, E. (1906), Versuch einer mathematischen Theorie der Hautleistenfiguren der Primaten-Palma und -Planta. Morphol. Jahrb. XXXV. 697—708.
Krause, R. (1888), Beiträge zur Kenntnis der Haut der Affen. Inaug.-Dissert. Berlin.
Loewy, James (1891), Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Oberhaut. Arch. f. mikr. Anatomie. XXXVII.
Maack, F. (1901), Das Hautleistensystem an den Fingerspitzen. Wiss. Zeitschr. f. Xenologie. Nr. 7. 6—15.
Mallery, Coll. Garrick (1893), X. annual. Rep. Bureau of Ethnology. p. 740.
Malpighi, Marcellus (1686), Opera omnia. De externo tactus organo. Londini.
Minakata, Kumagusu (1894), The antiquity of the „finger-print“ Method. Nature. LI. 199 und 274.
Miura, K. (1902), Physiognomik. Mitteilungen der deutschen Gesellschaft f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Bd. IX. Teil 1.

Morselli, E. (1874), Sulla disposizione delle linee papillari nella mano e nel piede del Cercopithecus Mona. Annuarii d. soc. d. nat. d. Modena. Anno VIII.

Derselbe e Tamburini (1875), Degenerazioni fisiche. Rivista di freniatria.

Paul, Fr. (1903 a), Sichtbarmachen latenter Finger- und Fussabdrücke. Arch. f. Kriminalanthropologie. Bd. XII. 124—129.

Derselbe (1803 b), Die Kollektivausstellung der Polizeibehörden auf der Städteausstellung in Dresden. Arch. f. Kriminalanthropologie. Bd. XIII. 321—323.

Peters, W. (1866), Über die Säugetiergattung Chiromys (Aye-Aye). Aus den Abh. d. k. Akademie d. Wiss. z. Berlin. 1865, 83 und Taf. 1, Fig. 2 u. 4.

Prant, Anton (1900), Über das Aufsuchen von Fusspuren und Händeabdrücken und ihre Identifizierung. Arch. f. Kriminalanthropologie. Bd. III. 1.

Purkinje, J. E. (1823), Commentatio de examine physiologico organi visus et systematis cutanei. Vratislaviae.

Radl, H. (1895), Fingerabdrücke in Bosnien. Globus. Bd. LXVII. 388.

Ranke, Johannes (1887), Der Mensch. Bd. II. 52—54, 60. Leipzig.

Rauber (1903), Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Bd. II.

Retzius, G. (1904 a), Die sogen. Tastballen an den Händen und Füssen des Menschen. Verhandl. d. anat. Gesellsch. 41—43.

Derselbe (1904 b), Zur Kenntnis der Entwickelung der Körperformen des Menschen während der fötalen Lebensstufen. Biolog. Untersuch. von Retzius. Neue Folge. Bd. XI. Nr. 2.

Roscher, G. (1905), Handbuch der Daktyloskopie. Leipzig.

Derselbe (1906), Der Altmeister der Daktyloskopie. Ein Gedenkblatt f. J. E. Purkinje. Arch. f. Kriminalanthropologie. Bd. 22. 326—335.

Sanctis, Sante de, e Toscano, P. (1902), Le impronte digitali dei fanciulli normali frenastenici e sordomuti. Atti della soc. Romana di Antropologia. Vol. VIII. Fasc. II. 62—79.

Schlaginhaufen, Otto (1905 a), Das Hautleistensystem der Primatenplanta unter Berücksichtigung der Palma. Morphol. Jahrb. Bd. XXXIII, 577—671 und Bd. XXXIV. 1—125.

Derselbe (1905 b), Beiträge zur Kenntnis des Reliefs der Planta der Primaten und der Menschenrassen. Korresp.-Bl. d. deutsch. Anthr.-Gesellsch. Nr. 10.

Derelbe (1906), Zur Morphologie der Palma und Planta der Vorderinder und Ceyloner. Zeitschr. f. Ethnologie. Heft 4 u. 5. 656—706.

Schwalbe, G. (1905), Über Ballen, Linien und Leisten der Hand. Strassburger med. Zeitung. 2. Heft.

Spalteholz, W. (1903), Handatlas der Anatomie des Menschen. Bd. III. 837—839.

Stern, Adolf (1895), Zur ethnographischen Untersuchung des Tastsinnes der Münchener Stadtbevölkerung. Inaug.-Dissert. München. Neue Beiträge zur phys. Anthropologie Bayerns. Bd. XI. 3. u. 4. Heft.

Varigny, M. H. de (1891), Les empreintes digitales d'après M. F. Galton. Revue scientifique. Tome XLVII. 28 année. 1 sem. 557—562.

Vucetich, Juan (1901), Conferenzia sobre el sistema dactyloscopico-dada en la Biblio theca publica de la Plata. La Plata.

Derselbe (1904), Dactyloscopia comparada. La Plata.

Welcker, H. (1897), Die Dauerhaftigkeit des Dessins der Riefchen und Fältchen der Hände. Arch. f. Anthropologie. Bd. XXV. 29—32.

Whipple, Inez L. (1904), The ventral surface of the mammalian Chiridium, with especial reference to the condition found in man. Zeitschr. f. Morphologie und Anthropologie. Bd. VII. 261—368.

Wilder, H. H. (1897), On the disposition on the epidermic folds upon the palms and soles of primates. Anatom. Anzeiger. Bd. XIII. 250—256.

Wilder, H. H. (1902a), Palms and soles. Americ. journ. of anat. Vol. I. 423–441.
Derselbe (1902b), Scientific palmistry. Pop. science monthly. November. 41—54.
Derselbe (1903), Palm and sole impressions and their use for purpose of personal identification. Popular science monthly. September. 385—410.
Derselbe (1904a), Racial differences in palm and sole configuration. Americ. Anthropologist. Vol. VI.
Derselbe (1904b), Duplicate twins and double monstra. Americ. Journ. of Anatomy. Vol. III.
Windt, Camillo (1903), Über Dactyloscopie. Archiv für Kriminalanthropologie. XII. 101–123.
Windt, C., und Kodiček (1904), Dactyloscopie. Wien.
Yvert, A. (1905), Identificacion por las impresiones digito-palmares. (La Dactiloscopia.) Tésis pres. en la Univ. Lyon. La Plata.

Kaum dürfte es am Säugetierkörper ein sowohl in bezug auf seine lokale Ausdehnung als auf seine Verbreitung im zoologischen System so beschränktes Gebiet geben, das zugleich auch zu so vielen und ungleichartigen Disziplinen Beziehungen aufweist, wie das Hautleistensystem der Handteller- und der Sohlenfläche. Es war nicht nur Gegenstand menschlich anatomischer und physiologischer Untersuchungen, sondern dank seines regulären Vorkommens bei den Halbaffen und Affen lockte es sehr zu vergleichenden Forschungen und biologischen Beobachtungen; die eigentümliche Anordnung der Leisten veranlasste Physiker und Mathematiker, sich mit diesen Gebilden zu beschäftigen, und durch die wiederholten Hinweise auf die spiralige Anordnung der Blätter und ähnliche Erscheinungen in der Pflanzenwelt ist auch eine gewisse Relation zur allgemeinen Botanik geschaffen. Die Unveränderlichkeit der Hautleistenzeichnungen hat sie in den Dienst der Identifizierung bei kriminell-anthropologischen und gerichtlich-medizinischen Untersuchungen gestellt und vermöge ihrer leichten Zugänglichkeit eignen sie sich sehr zu statistischen Beobachtungen, wie sie von den Psychiatern schon seit längerer, von den Rassenanthropologen erst in neuerer Zeit vorgenommen werden. Der Vollständigkeit halber möge auch erwähnt sein, dass die Leisten in der Cheiromantie verschiedener Völker eine Rolle spielten und heute zum Teil in wissenschaftlichem Gewande noch spielen.

Diese Zugehörigkeit zu so vielen, heterogenen Gebieten rechtfertigt wohl eine kurze, zusammenfassende Darstellung des heutigen Standes der Hautleistenfrage in morphologischer und physiologischer Hinsicht; die historische Entwickelung des Gegenstandes erfuhr an anderer Stelle (1905a, 577–612; 122—125)[1]) eingehende Behandlung.

---

[1]) Den Zitaten aus Originalarbeiten des Referenten ist der Autornamen nicht beigefügt.

Die Volarfläche der Hand und der Finger und die Plantarfläche des Fusses und der Zehen sind dicht von feinen Leisten bedeckt, die durch eben so feine Furchen voneinander getrennt sind. Die einzelne Crista cutanea stellt einen Wall von ca. 0,2 mm Breite (v. Brunn [1897, 3]) dar, auf dem in Abständen von ca. 0,3 bis 0,4 mm die Mündungen der Schweissdrüsenkanäle hervortreten. Nach Rauber (1903) sind die Austrittsstellen durch kleine Querfurchen markiert. Die Sulci cutanei erreichen im Niveau der Leistenoberfläche die Breitenausdehnung dieser letzteren; nach der Tiefe zu aber verengen sie sich. Führen wir einen Schnitt senkrecht zur Leistenrichtung, so zeigt uns die Konturlinie der Schnittfläche, entsprechend den alternierenden Riffen und Furchen, abwechselnd Berge und Täler und in gleicher Weise verläuft die Grenzlinie zwischen Stratum corneum und Stratum Malpighii. Anders dagegen die Linie, welche die letztgenannte Schicht vom Corium trennt! Auch hier sehen wir zwar entsprechend der oberen Einsenkung eine solche; dagegen fehlt der Berg, d. h. wir finden auch an Stelle der Erhebung eine Einsenkung gegen das Corium, so dass dem Stratum Malpighii doppelt so viele Einsenkungen zukommen als dem Stratum corneum. Blaschko (1887, 503 und 504) nannte die Einsenkung, welche beide Schichten mitmachen, Falte; derjenigen, welche nur das Stratum Malpighii betrifft, gab er den Namen Drüsenleiste. Durch sie herauf steigen die Schweissdrüsenkanäle, um auf der darübergelegenen Crista zu münden. Mit diesem Namen ist zugleich auch gesagt, dass diese zweite Einsenkung eine solide Leiste ist. Flachschnitte Blaschko [1887], Taf. 27, Fig. 2, Schlaginhaufen [1905 a, 636]) demonstrieren, dass das Stratum Malpighii nicht nur im Bereich der Falte und Drüsenleiste, sondern auch noch in Form von Querleisten in die Tiefe dringt, die allerdings nicht das Niveau der Drüsenleistenspitzen erreichen. Infolgedessen füllt das Corium als breite Leiste den Raum zwischen je zwei Drüsenleisten aus und trägt zwei die Falte zwischen sich fassende Längsreihen von Papillen, die zwischen den Querleisten des Stratum Malpighii in der Richtung der Epidermis vordringen. Ausser Blaschko (1884, 1885, 1887), der wohl den Hauptanteil an der Feststellung dieser Strukturverhältnisse hat, beschäftigten sich Arnold (1839), Huschke (1844), Engel (1856), A. Kollmann (1883) und R. Krause (1888) eingehend mit derselben. Bei den Affen sind die Zustände im wesentlichen dieselben; aber im speziellen erfährt das obige Paradigma manche Modifikationen, von denen einige angeführt sein mögen (1905 a, 64—66). Eine dünne Hornschicht wurde bei Nycticebus und bei Lemur gefunden, während sie bei den Anthropomorphen und bei Hylobates von ansehnlicher Mächtigkeit ist. Die Oberflächenkontur des Querschnitts ist bald flach, d. h. die Sulci cutanei

stellen sich nur als leichte Einkerbungen dar, wie bei Chrysothrix sciurea, bei Cebus fatuellus und bei Schimpanse, bald senkt sie sich im Bereich der Furchen schiessschartenartig ein, wie bei Lemur brunneus; in anderen Fällen, z. B. bei Hapale jacchus, schneidet jede zweite Furche tiefer ein als die dazwischenliegenden, so dass je zwei und zwei Leisten näher zueinander zu gehören scheinen. Diese und andere Zustände finden sich aber in so heterogenen Primatengruppen verteilt, dass nach den bisherigen Untersuchungen ihr Vorkommen im zoologischen System keiner Gesetzmässigkeit zu unterliegen scheint. Dagegen lässt sich das in bezug auf das Verhältnis der Falte zur Drüsenleiste sagen (Fig. 1). Letztere ist bei den

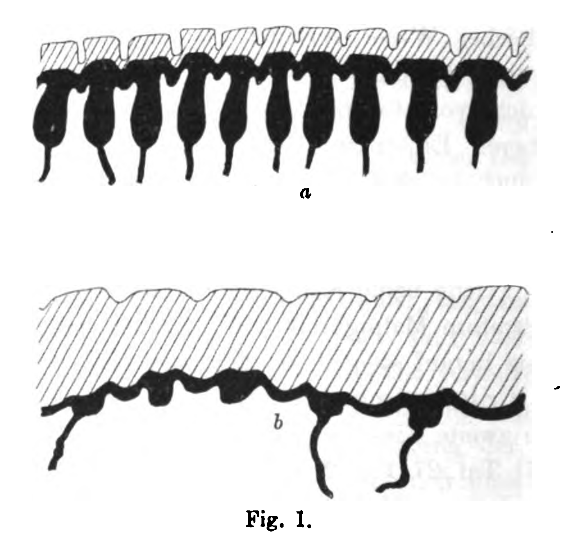


Fig. 1.

Fig. 1 *a*. Schematischer Querschnitt durch die Plantarhaut von Lemur bruneus. Stratum corneum schraffiert, Stratum Malpighii schwarz, Corium weiss.

Fig. 1 *b*. Schematischer Querschnitt durch die Plantarhaut von Simia satyrus.

daraufhin untersuchten Prosimiern im Gegensatz zu ersterer sehr stark entwickelt. Anscheinend gilt der Satz: „Je höher wir in der Reihe der Primaten aufsteigen, um so mehr gleicht sich dieses Verhältnis in dem Sinn aus, als die Drüsenleisten einen gedrungeneren Bau annehmen und die Falten coriumwärts tiefer greifen“ (1905 a, 639). Bei der schon von Blaschko untersuchten Gattung Macacus sehen wir diesen Prozess schon weit fortgeschritten, und bei Simia satyrus springen die Drüsenleistenquerschnitte nur noch als knotenförmige Anschwellungen über den unteren Rand des Stratum Malpighii vor. Ähnliche Beobachtungen machte in allerjüngster Zeit auch Kidd (1906, 35—44), der sein Augenmerk hauptsächlich auf die Ausbildung der Coriumpapillen richtete und einen Typus hoher, spitzer,

dichtgestellter, von einem solchen kurzer, abgeflachter, weiter auseinander stehender Papillen unterscheidet.

Was im vorigen über die Strukturverhältnisse der Leisten und Furchen gesagt wurde, bezieht sich alles auf die vollkommenen Cristae und Sulci, wie sie bei den meisten Affen der alten und der neuen Welt und beim Menschen die Regel sind. Es gibt aber Primatenspezies, die ganz regulär neben diesen vollkommenen, weniger vollkommene Zustände aufweisen. Diese primitiven Stadien sind bei den Prosimiern vertreten (Alix 1868; A. Kollmann 1885; Klaatsch 1888; Whipple 1904; Schlaginhaufen 05 a, b). Die kleinsten und einfachsten Elemente sind runde Hügelchen, auf deren Oberfläche ein Schweissdrüsenkanal mündet (epidermic warts Whipple; insulae primariae Schlaginhaufen). Ausser diesen sieht man stets noch etwas grössere, meist elliptische, mit zentraler Kavität versehene Gebilde, auf denen mehrere Schweissdrüsenporen in einem Kreis, resp. in einer Ellipse angeordnet, sichtbar sind. Das sind kleine, in sich selbst zurücklaufende Leisten (epidermic rings Whipple; insulae lenticulares Schlaginhaufen). Oft weisen sie seichte oder stärkere Einschnürungen auf, die oft so weit gehen, dass die Leiste in mehrere rundliche Gebilde aufgelöst wird, deren jedes einem jener Hügelchen gleichwertig ist, die oben als primitivste Elemente beschrieben wurden. Neben diesen primären und sekundären Elementen sind kleine, aus fertigen Leisten zusammengesetzte Felder zu beobachten, zunächst solche, die aus zwei kurzen nebeneinanderliegenden Leisten bestehen und mit Rücksicht auf ihre Form am ehesten an die sekundären Elemente angeschlossen werden können. Dann gibt es Felder mit zahlreichen Leisten, die teils isoliert da liegen, teils bereits eine Verbindung mit den grossen Leistenkomplexen zeigen.

Strukturell ist — das haben mikroskopische Untersuchungen dargetan (1905 a, 6—9) — eine Insula primaria eine von der Hornschicht überzogene, aus Stratum Malpighii gebildete Glocke, von deren Decke sich ein zentraler Drüsenleisten-Zapfen in die Tiefe senkt. Sie birgt einige aufwärts ragende Coriumpapillen, die um diesen Zapfen zirkulär angeordnet und durch die Querleisten voneinander getrennt sind, welche vom Drüsenleistenzapfen radiär ausstrahlen und hier mit dem Glockenrand — d. i. die in diesem Fall auch zirkulär verlaufende Falte — verbinden. Das sekundäre Element, die Insula lenticularis, ist, wie zu erwarten war, eine in sich zurücklaufende Drüsenleiste, die peripherwärts radienartig Querleisten aussendet. Diese treten mit dem Stratum Malpighii, der das ganze Gebilde umkreisenden Falte, in Verbindung.

Lemur und Galago zeichnen sich durch das regelmässige Vorkommen beider Elemente aus; von Nycticebus und wahrscheinlich auch Loris ist nur die Insula primaria bekannt. In beiden Fällen waren die primitivsten Elemente von den grossen Komplexen fertiger Leisten örtlich am meisten entfernt, die fortgeschrittensten Gebilde derselben am nächsten.

Die Annahme, in allen diesen unvollkommenen Elementen phylogenetische Vorstadien zu den eigentlichen Cristae cutaneae zu sehen, wurde noch durch entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen befestigt. An menschlichen Embryonen (Whipple [1904, 309]; Schlaginhaufen (1905, 641]) beobachtete man, dass sich den Enden fertiger Leisten erst kleine Leistenstücke mit 2—4 Schweissdrüsenporen und an diese kleinste Elemente mit nur je einem Porus angliedern. Diese letzteren, die sich den vollkommenen Leistenenden auch direkt anfügen können, sind einer

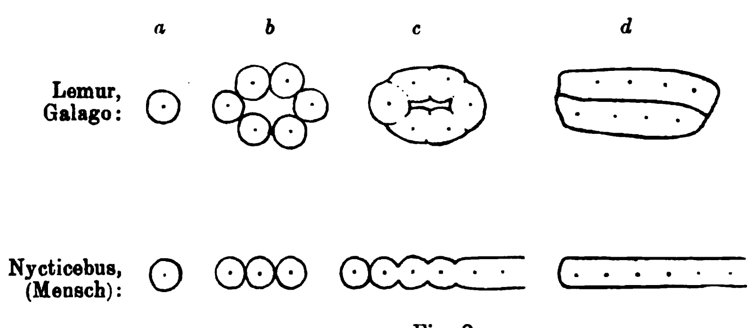


Fig. 2.

Schema zur Darstellung der beiden Arten der Leistenbildung.

Insula primaria gleichwertig. Insulae lenticulares fehlen laut den bisherigen Untersuchungsresultaten dem Menschen. Wenn wir noch berücksichtigen, dass sowohl bei den Affen als beim Menschen im erwachsenen Zustand — weiter unten zu besprechende — inselartige Erscheinungen auftreten, die wir als Hemmungsbildungen betrachten dürfen, so haben wir die Tatsachen, die erlauben, die phylogenetische Entwickelung der Hautleisten folgendermassen schematisch zu veranschaulichen (Fig. 2).

Nachdem wir mit den typischen fertigen Leisten resp. ihren Vorstadien bekannt geworden sind, gehen wir dazu über, die Minutiae, d. h. die Variationen der typischen Form und die Anordnung der Leisten kurz zu besprechen. Die Minutiae (Galton [1892, 54]) bieten geringeres morphologisches Interesse; um so grösser ist aber ihre Bedeutung für die Identifizierung. Indessen geht aus den obigen entwickelungsgeschichtlichen Ausführungen hervor, dass z. B. die Grösse der Cristae einer systematischen Untersuchung wert wäre, da sie wohl Schlüsse auf das Alter der Hautleisten

sowohl bei den verschiedenen Spezies als auf den verschiedenen Regionen der Palma und Planta zulässt. So ist es charakteristisch, dass sehr lange Leisten gerade bei Vertretern der Anthropoiden, kurze bei niederen Platyrrhinen beobachtet wurden (1905, 621—622). Untersuchungen über die Breitenausdehnung ergaben, dass im allgemeinen die Leisten da, wo sie in der Längsausdehnung der Planta, vielleicht auch der Palma verlaufen, schmäler sind, als da, wo ihre Richtung quer dazu geht. Häufig lässt sich konstatieren, dass die zahlreichen feinen Längsleisten der Endphalangen in der Nähe der Gelenkfurche in einige wenige, breite Querleisten umbiegen. Zu den Minutiae rechnet man vor allem auch die Verzweigungsstellen der Leisten. Oft endigt ein solcher Zweig blind; oft vereinigt er sich mit einer benachbarten Leiste. Die Leistenenden sind oft zugespitzt, manchmal abgeschrägt und in anderen Fällen quer abgestutzt. Dementsprechend passen sich die beiderseitigen Nachbarleisten nach Form und Verlauf an. Schliesslich sind noch jene kleinen Leistenstücke zu erwähnen (islands Galton; insulae Schlaginhaufen), die sich oft zwischen den Leisten eingesprengt finden, bald vereinzelt (Mensch) bald in grösserer Zahl (Macacus nemestrinus), gewöhnlich aber an der Peripherie des palmaren und plantaren Hautleistenfeldes zu beobachten sind. Im Übergangsgebiet zwischen Palmar- und Dorsalfläche der Endphalangen der menschlichen Finger sind sie eine regelmässige Erscheinung (Whipple, [1905, 310]). Ein solches kurzes Hautleistenstück entspricht dem Mündungsgebiet eines Schweissdrüsenkanals oder einiger weniger Schweissdrüsenkanäle und darf wohl als Homologon des oben für die Halbaffen beschriebenen primären Elements und der embryonalen Inselbildung angesehen werden.

Ungeachtet der Dimensionen der Cristae und der Häufigkeit und Art der Minutiae verlaufen auf allen Palmae und Plantae die Leisten in einigen grossen Hauptzügen, deren gegenseitige Abgrenzung durch Marken (Trigona Klaatsch [1888, 430], Deltas Galton [1895, 41], Triradii Wilder [1902, 429]) ermöglicht ist. Jeder Triradius ist der Berührungspunkt dreier Leistenzüge; von ihm aus lassen sich drei Linien (Lines Wilder, Lineae terminales Schlaginhaufen) verfolgen, deren jede zwei der drei Leistenzüge gegeneinander abgrenzt. Die Triradien zeigen die verschiedensten Formen, jedoch fehlt es noch an systematischen Untersuchungen derselben und die Formen, die als Typen aufgestellt wurden (1905a, 626—628), können nur vorläufig als solche gelten.

Innerhalb der Leistenzüge findet man die Cristae cutaneae an bestimmten Stellen, deren Lage nachher zur Sprache kommen soll, zu komplizierteren Figuren (Patterns Faulds [1880, 605], Tastballen A. Kollmann [1883], design Hepburn [1895a], center of disturbance of epi-

dermic folds Wilder, Muster Windt und Kodiček [1904, 4], Figurae tactiles Schlaginhaufen [1905a, 614]) angeordnet. Wir treffen zwar schon an anderen als den hier in Betracht kommenden Orten der Palma und Planta konvergierende, divergierende, spindel- und tonnenförmig ausgebauchte Partien der Leistenzüge. Der Charakter einer Figura tactilis kommt einem Leistenbezirk nur dann zu, wenn die Cristae desselben mindestens einmal gefaltet sind, d. h. im einfachsten Fall eine Schleife bilden (Fig. 3 *b*).

Die früher aufgestellten Klassifikationen der Figurae tactiles, unter denen namentlich die vortreffliche Einteilung Galtons (1892, 64—88) hervorzuheben ist, sind alle für die Figuren der menschlichen Fingerspitzen bestimmt. Da aber alle Primaten auch an anderen Stellen der Palma und der Planta ausgeprägte Figuren besitzen, so ist eine allgemein anwendbare von den speziellen Zuständen der Fingerbeeren unabhängige Klassifikation zu empfehlen. Das nebenstehende Schema mit den zugehörigen Bezeichnungen (Fig. 3 *b*—z_1) sucht dieser Aufgabe gerecht zu werden (1905 a, 615—617).

Vor allem haben wir Figurae tensae und Figurae curvatae zu unterscheiden. Unter ersteren verstehen wir langgestreckte, steife Formen, die sich durch teilweise geradlinige Partien und winklige Umbiegungsstellen auszeichnen. So bildet der Sinus primarius, d. h. eine langgestreckte Schleife mit geradlinigen parallel verlaufenden Schenkeln, die Ausgangsform für obige Einteilung. Dass gerade diese Unterscheidung in den Vordergrund und vor alle übrigen Formendifferenzen zu stellen ist, dafür geben die Beobachtungen in der Reihe der Primaten die Belege. Die Figurae tensae sind primäre, die Figurae curvatae sekundäre Formen.

Ist eine Figura tactilis einem Typus der obigen Klassifikation zugeteilt, so kann die Spezialisierung noch weiter gehen. So können innerhalb einer Figur wieder periphere von zentralen Bündeln abgetrennt werden. Das ist beispielsweise dann der Fall, wenn innerhalb der Bündel einer Schleife noch ein spiraliger Kern eingeschlossen liegt. Ferner lassen sich Untersuchungen über die feinere Zusammensetzung einer Figur, z. B. die Zahl und die Vollkommenheit der Bogenlinien, die Einlagerungen kleiner und kleinster Hautleistenstücke usw. anstellen, Beobachtungen, die zum Teil wieder in das Gebiet der Minutiae gehören. Indessen mögen hier diese Hinweise genügen (Galton [1892, 64—84; 1895, 88—107; Schlaginhaufen 1905, 629—634]).

Ist also ein Plan über den Hautleistenverlauf auf der Handfläche oder der Fusssohle irgend eines Vertreters der Primaten zu entwerfen, so verfahre man folgendermassen:

Zunächst sind die ungefähren Umrisslinien der betreffenden Hand- resp. Sohlenfläche festzulegen und hierauf alle Triradien aufzusuchen und

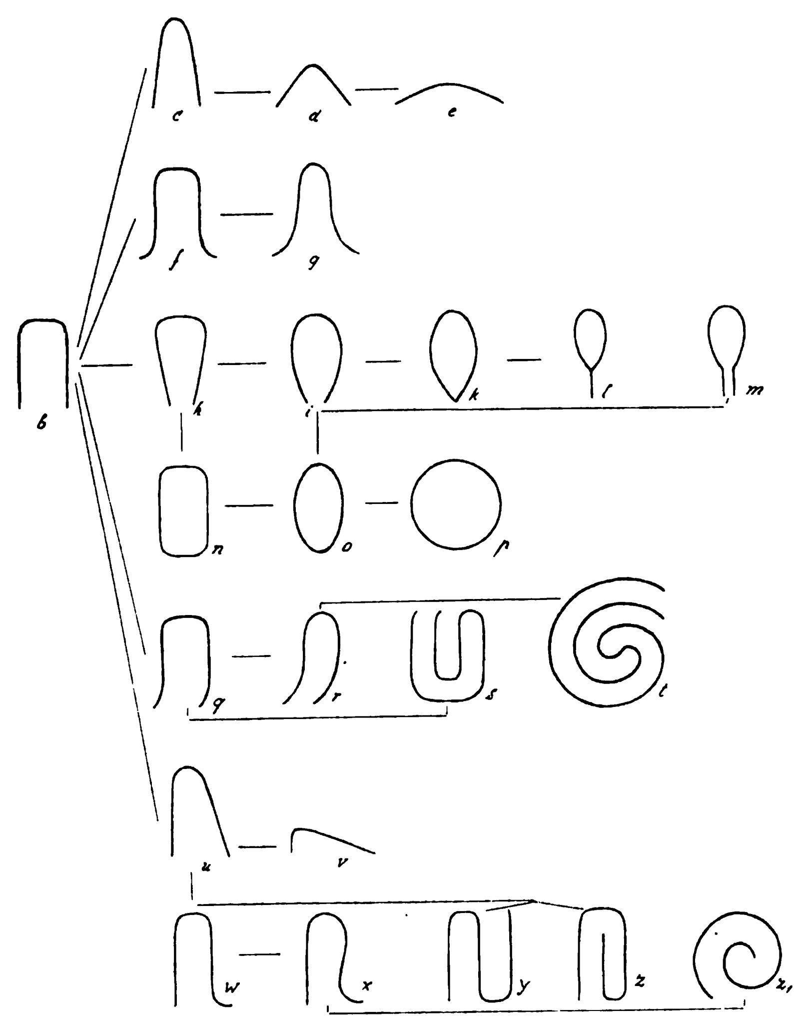


Fig. 3.

Schema zur Ableitung der Figurae tactiles. *b* Sinus primarius, *c* S. coniformis, *d* S. tectiformis, *e* Flexura transversa, *f* S. calyciformis tensus, *g* S. c. curvatus, *h* S. ferriformis tensus, *i* S. ferriformis curvatus, *k* Pirum. *l* und *m* Amygdalum, *n* Ellipsis tensa, *o* Ellipsis curvata, *p* Circulus, *q* Sinus obliquus tensus, *r* Sinus obliquus curvatus, *s* Vortex duplicatus tensus, *t* Vort. dup. curvatus, *u* und *v* Genu rectilineum, *w* Genu curvilineum tensum, *x* G. c. curvatum, *y* Vortex falsus, *z* Spirula tensa, z_1 Spirula curvata.

möglichst genau einzuzeichnen. Von jedem Triradius aus werden die drei Grenzlinien mittelst einer Lupe verfolgt und ihr Verlauf wiederum in das

Schema eingezeichnet. Handelt es sich um einen niedrigen Primatenvertreter, so sind die Gebiete, wo die primitiven Elemente liegen, in ihrer Lage zu den Triradien zu bestimmen und abzugrenzen. Man schreitet hierauf zur Lagebestimmung der Figurae tactiles und zur Klassifizierung derselben. Das heisst, man zeichnet unter genauer Beachtung der Stellung zu den vorhin gezogenen Grenzlinien und unter Benutzung der in der Klassifikation angewandten Formenzeichen — immerhin unter möglichster Anlehnung an die Form des natürlichen Objekts — die Figuren in das Schema ein, und schliesslich können noch Besonderheiten feinerer Art vermerkt werden. Damit ist eine Übersicht über das Hautleistensystem der betreffenden Hand oder des betreffenden Fusses gegeben und jedem Beobachter zu irgend welchen statistischen und korrelativen Untersuchungen zugänglich gemacht.

Ein wichtiges Moment fehlt allerdings noch in unserem Plan: das gröbere Relief oder Ballenrelief, dem das feinere Relief oder Leistenrelief aufgezeichnet ist. (Alix [1867/68]; A. Kollmann [1883, 1885]; Klaatsch [1888], Wilder [1897], Whipple [1904], Schlaginhaufen [1905a, b]).

Die Summe des Wesentlichsten, was heute über die Ballen der ausgewachsenen Primaten bekannt ist, mag in folgendem Schema niedergelegt sein: Sowohl an der Palma als an der Planta wurden fünf Finger- resp. Zehenspitzenballen und vier interdigital gelegene Metakarpo- resp. Metatarsophalangealballen beobachtet. Im proximalen Abschnitt der Palma fand man einen Ballen am Radial- und zwei hintereinander gelegene Ballen am Ulnarrand; im proximalen Teil der Planta befindet sich ein Ballen am Tibialrand und ein, gewöhnlich etwas langgestreckter Ballen am Fibularrand. Es möge besonders darauf aufmerksam gemacht sein, dass am Ulnarrand der Palma zwei proximale Ballen vorkommen können und tatsächlich nicht selten vorkommen [1905a, Fig. 72]. In der Literatur wird gewöhnlich nur die mehr proximal gelegene der beiden Prominenzen, der sogenannte Karpalballen, allein erwähnt; und doch tritt der distale Ulnarballen häufiger selbständig auf als der Radialballen. Die massige Entwickelung dieser aufgeführten Ballen ist es, welche dazu berechtigt, sie als primäre Whipple [1904, 276—286]) den folgenden sekundären Ballen entgegenzustellen: Auf jeder Grund- und Mittelphalanx können zwei, den beiden lateralen Hälften der Phalanx entsprechende Ballen liegen und ferner ist die Tiefe der Hohlhand resp. Fusssohle zuweilen von 1—3 Ballen eingenommen.

Whipple [1904, 269—276] beschreibt die Grundform eines jeden Ballens als dreiseitig und die Stellung so, dass eine Ecke in proximaler die zweite in radialer resp. tibialer und die dritte in ulnarer resp. fibularer Richtung sieht. Die drei Ecken sind die Ausgangspunkte dreier divergierender Hautfalten. Indessen hat dieses Schema für die meisten Ballen etwas Gezwungenes (Schwalbe [1905]).

Der obige Plan der Ballenanordnung erleidet sowohl in bezug auf die Zahl als auf die Form der Ballen Modifikationen. Die Reduktion der Ballenzahl ist in manchen Fällen gleichbedeutend mit der Konvergenz zweier oder mehrerer Ballen. Diese Erscheinung tritt häufig in der Metakarpo- resp. Metatarsophalangealgegend zu Tage. So ist das fast regelmässig mit den mittleren und radialen Ballen dieser Gegend an der Planta von Hapale jacchus der Fall; ebenso kam es nicht selten bei den entsprechenden Ballen der Palma mancher Altweltaffen, z. B. Papio hamadryas und Cercocebus collaris zur Beobachtung. Ferner bilden der erste Metakarpophalangeal- und der Radialballen, die z. B. unter den Prosimiern bei Galago garnetti, unter den Platyrrhinen bei Hapale jacchus vollkommen selbständig bestehen, bei den Affen der Alten Welt fast durchwegs eine einzige Prominenz. Ähnliches ist von den beiden Ballen des Ulnarrandes zu sagen. Wie wenig indessen diese Verhältnisse noch bekannt sind, zeigt die oben erwähnte Tatsache, dass gewöhnlich nur von einem Ulnarballen gesprochen wird.

Die sekundären Ballen sind durchaus keine seltenen Erscheinungen. Die zentralen Ballen finden sich bei manchen Platyrrhinen, z. B. Hapale und Cebus regelmässig; die Grund- und Mittelphalangenballen sind schon bei den Prosimiern häufig, dann treten sie bei den Platyrrhinen und bei vielen niedern Katarrhinen, insbesondere bei Cercopithecus, auf. Die Anthropoiden und der Mensch entbehren, soweit die bisherigen Kenntnisse gehen, der sekundären Ballen vollkommen.

Genauer als über die Verwachsungszustände ist man über die Massen- und Formentwickelung der Ballen innerhalb der Reihe der Primaten orientiert. Die Finger- resp. Zehenballen verhalten sich darin etwas anders als die Ballen der eigentlichen Palma und Planta. Nämlich: Jene stellen bei den Lemuren niedrige flache Scheiben dar, nehmen bei den niederen Affen an Masse und namentlich an dorso-palmarer resp. dorso-plantarer Ausdehnung stark zu und erreichen bei den höheren Katarrhinen die vollste Ausbildung, um beim Menschen wiederum etwas abzuflachen. Anders die übrigen Palmar- und Plantarballen: Sie treffen wir schon bei den Prosimiern in ansehnlicher Entwickelung; sie nimmt aber noch zu,

um bei den niedern Neu- und Altweltaffen den höchsten Grad von Masse und Höhe zu erreichen. Bei den höheren Affen, d. h. bei Ateles unter den Platyrrhinen und bei Semnopithecus, Colobus, Hylobates und den Anthropoiden unter den Katarrhinen tritt starke Abflachung ein. Beim Menschen ist das für die Hand auch zu bemerken, wogegen der Fuss noch Anklänge an höhere Ballenstadien zeigt. So führt auch die Formveränderung schliesslich zu einer Reduktion der Ballenzahl. Bei den Prosimiern und den niedern Affen: Eine relativ kleine und tiefe Kavität, die von einer Reihe hochentwickelter Hügel umschlossen ist; bei den höhern Affen und beim Menschen eine grosse aber ganz flache Schale, deren Ränder durch schmale, stark abgeflachte Wülste markiert sind. Das sind die grossen Züge, in denen sich die Formenveränderungen in der Primatenreihe vollziehen. Bei den einzelnen Spezies und den einzelnen Ballen ist indessen manches vielgestaltiger. So bleibt z. B. der Karpalballen, der schon bei Lemur, Galago und Tarsius wohlentwickelt ist, auch noch da, wo sonst der höchste Grad von Abflachung erreicht ist (Ateles, Hylobates), auf der Höhe seiner Ausbildung. Auch sehen wir bei diesen selben höhern Tierformen die Ferse sich zu einer vollen Prominenz entfalten, so dass diese Spezies an den beiden Enden ihrer Hand- und Sohlenflächen, d. h. an den Endphalangen einer-, am Carpus- resp. an der Ferse andererseits, kräftige Ballen besitzen, während die ganze übrige dazwischen liegende Fläche gleichförmig nivelliert ist.

Im allgemeinen bestätigen die entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen (Johnson [1899, 729]; Evatt [1903]; Retzius [1904 a, b]; Schlaginhaufen [1905 a]), die an menschlichen, zum Teil auch an Affenembryonen (Keibel [1904]) angestellt wurden, die Erfahrungen der vergleichenden Morphologie. Besondere Erwähnungen bedürfen noch einige Tatsachen, die Retzius zutage förderte. Die Finger- resp. Zehenspitzenballen sind in den Stadien ihrer mächtigsten Entwickelung von der eigentlichen Spitzenpartie durch eine Furche getrennt. An Embryonen von 23 und 35 mm Länge war eine Längszweiteilung der Metakarpophalangealballen zu bemerken, an solchen von 32 mm war sie bereits verschwunden. Von Interesse ist schliesslich noch, dass bei 22 und 25 mm langen Embryonen nicht vier, sondern fünf Prominenzen die Metatarsophalangealregion einnehmen, und dass der dem Fibularrand zunächst gelegene später letzterem entlang proximalwärts rückt. — Auf vorgerückten Stadien konnte Retzius die allmählich vor sich gehende Abflachung der Ballen beobachten. Whipple (1904, 285) illustrierte einen Fall eines jungen Kindes mit wohlentwickelten, einzeln unterscheidbaren Metatarsophalangealballen.

Am Schluss dieses Abschnittes darf wohl noch auf die bekannte Tatsache hingewiesen werden, dass die Muskelballen der menschlichen Hand, d. h. der Daumen- und der Kleinfingerballen wohl zu unterscheiden sind von den eigentlichen Ballen. Der selten vorkommende 1. Metacarpophalangealballen sitzt unabhängig vom Daumenballen im 1. Interstitium und der Ulnarballen liegt als kleines Polster dem Kleinfingerballen auf.

Nachdem wir nun auch mit dem groben Relief der Palma und Planta bekannt geworden sind, können wir über die Beziehungen des Hautleistenverlaufes zu demselben berichten. Die Durchmusterung einer geringen Individuenzahl zeigt schon, dass die einfachen, geradlinigen und leicht geschweiften Linienzüge in den tiefgelegenen Partien der Palma und Planta verlaufen, die komplizierten Zeichnungen oder Figurae tactiles aber die Prominenzen einnehmen; ja wir dürfen noch weiter gehen und sagen: die relativ primitiven Leistenzustände auf einer Palma oder Planta liegen in der Tiefe, die relativ hohen auf den Hügeln. Also suchen und finden wir auch tatsächlich bei den Lemuren die Insulae primariae und lenticulares in den Einsenkungen zwischen den Ballen, die Felder vollkommener Leisten auf denselben. Aus all dem Gesagten ergibt sich auch, dass die tiefen Partien auch die Triradii bergen.

Hatte man auch schon früh die Lage der Figurae tactiles auf den Ballen erkannt, so wurde doch erst in allerneuester Zeit (Wilder, Whipple, Schlaginhaufen) versucht, in den allgemeinen Verlauf der Züge, die Stellung der Triradii und die diesbezüglichen Differenzen zwischen den verschiedenen Primatengruppen Ordnung zu bringen.

Whipple (1904) geht von der schon erwähnten dreiseitigen Ballenform aus und nimmt an, dass ursprünglich die Leisten konzentrisch um den höchsten Punkt des Ballens angeordnet sind. Entsprechend den drei Winkeln kommen jedem Ballen, resp. jeder darauf befindlichen konzentrischen Leistenzeichnung drei Triradien zu, ein proximaler, ein äusserer und ein innerer. Für die dritte Metatarsophalangealfigur, d. h. für diejenige, welche im dritten Interstitium liegt, musste noch ein vierter, distaler Triradius angenommen werden. Auch kommen für die Fingerspitzenfiguren nur der innere und äussere Triradius in Betracht. Akzeptiert man diese Modifikationen, so finden sich, nach Whipples (1904, 273) Fig. 6 zu schliessen, Affenhände, die im allgemeinen diesem Plan entsprechen. Solche reine Paradigmata sind indessen selten und vor allem an der Planta kaum zu beobachten. Die vielfachen Abweichungen von dem typischen primären Figurentypus führt Whipple (1904, 335) auf folgende Veränderungen der Ballen selbst zurück: 1. Das Ausfallen der divergierenden Hautfalten, was sich darin äussert, dass die entsprechenden Triradii wegfallen. 2. Die

Reduktion der Ballen, woraus die Degeneration, d. h. allmähliche Auflösung des Triradius folgt, die gewöhnlich noch die Spuren desselben hinterlässt. 3. Die Abflachung der Ballen, die in einer Abweichung von der konzentrischen Leistenanordnung resultiert. 4. Vereinigung von Ballen, die in der Verschmelzung und Ausschliessung der Triradii ihren Ausdruck findet.

Diese vier Sätze reichen ohne Zweifel aus, um die zahlreichen Figurenarten von der Whippleschen Grundform abzuleiten. Es ist aber fraglich, ob man berechtigt ist, jeder Figur diese Ableitung zu geben. Um darüber entscheiden zu können, sind die Leistenverhältnisse derjenigen Ballen zu untersuchen, die in der Reihe der Primaten noch eine steigende Ausbildung erfahren. So sind die Ballen der eigentlichen Palma resp. Planta und darunter namentlich die Metacarpo- resp. Metatarsophalangealballen schon bei den Lemuren mit sehr hochstehenden, d. h. dem konzentrischen Wall sehr nahe kommenden Figuren versehen und eine Durchmusterung dieser Gebilde bei höheren Primatenformen ergibt in erster Linie die Feststellung abgeleiteter Formen im Whippleschen Sinne. Fassen wir aber die Finger- resp. Zehenspitzenballen ins Auge, so ist es uns möglich, auch Figurenarten zu beobachten, die der idealen konzentrischen Form vorausgehen; denn bei den Prosimiern sind, wie schon früher hervorgehoben wurde, die Endballen noch flach; sie nehmen durch die höheren Primatengruppen an Höhen- und Massenentwickelung zu, um bei den höchsten Vertretern wieder etwas abzunehmen. Wir können also das Auf- und das Absteigen der Ballenentwickelung verfolgen und, da die Ausbildung der beiden Leistenfiguren mit ihr parallel geht, den Werdegang der konzentrischen Figur und darauf folgend, die Ableitung der aus ihr hervorgehenden Bildungen betrachten (Fig. 4 *a*—*g*).

Bei den Lemuren sind die Endballen mit breiten Sinus primarii versehen, die mit einer grossen Anzahl längsziehender Zentralleisten gefüllt sind und zwar ist die Verteilung auf dem Ballen so, dass der grosse, scheibenförmige Fläche, die dem Boden aufliegt, die geraden Längsbündel zukommen (Fig. 4 *a*), während die sie umgebenden, wenig zahlreichen Bogenlinien den Raum einnehmen, der zwischen dem Umschlagsrand in die Hinterfläche und dem Nagel liegt (Alix [1868]). An der ersten Zehe ist indessen die Achse des Sinus nicht parallel zur Längsachse der Phalanx, sondern tibio-proximal gerichtet und die innersten Bogenlinien finden sich hier schon auf der Plantarfläche des Endballens. Bei Galago garnetti und Nycticebus tardigradus sind schon auf allen Zehenspitzenballen einige Bogenlinien auf der Plantarfläche sichtbar. Bei Loris gracilis sind zum erstenmal Anlagen der beiden basal und lateral gelegenen Triradii zu sehen — jene beiden Marken, die für die Systematik der menschlichen Finger-

abdrücke von so hoher Bedeutung sind — indessen kommen sie nur an der ersten Zehe vor. Die niedersten Affen der alten Welt, d. h. die Gattung Papio lässt entsprechend ihrer fortgeschrittenen Ballenausbildung eine starke Zunahme der Bogen- und entsprechende Abnahme der füllenden Längslinien erkennen (Fig. 4 *b*). Sehr häufig treten diese letzteren unter sich zu langgestreckten, durch eckige Umbiegungen ausgezeichneten Spiralen und Ellipsen zusammen. Seltener beobachtet man, dass die bogenförmigen Fasciculi peripherici proximal sich zu Ellipsen, Spiralen, Vortices duplicati etc. schliessen, wobei sämmtliche Figuren noch den Charakter von Figurae tensae tragen (Fig. 4 *c*). Mit dieser Bildung proximal geschlossener Figuren geht oft diejenige von lateralen Basaltriradien einher, sei es, dass beide auftreten, sei es, dass nur derjenige der einen Finger- resp. Zehenseite vorhanden ist. Triradien finden sich vor allem an der ersten und fünften Zehe vor (Fig. 4 *d*). Bei Papio sieht man auch schon häufiger die Sinus-

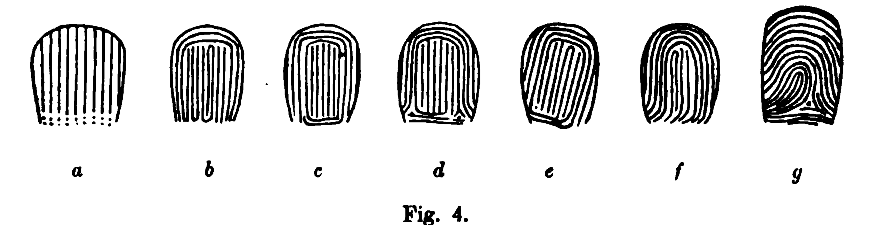


Fig. 4.

Figurentypen der Endballen in der Reihe der Primaten. *a* Lemur, *b*—*e* Cercopithecidae, *f* Hylobates, *g* Mensch.

achse schräg zur Längsachse der Endphalanx verlaufen *(e)*. Diese Zustände, wie sie für Papio typisch sind, sind auch bei Cynopithecus und Macacus im wesentlichen dieselben. Die Gattungen Cercocebus und namentlich Cercopithecus weisen eine wesentliche Zunahme der Fasciculi peripherici gegenüber den Fasciculi centrales auf. Die peripheren Bündel treten proximal weit häufiger zu geschlossenen Bogen zusammen, so dass die beiden genannten Genera häufiger als die tieferstehenden geschlossene Figuren, d. h. Spiralen, Ellipsen etc. — aber immer noch als Figurae tensae — besitzen. Die gerade für das Hautleistenstudium so interessante, aber leider sehr selten erhältliche Gattung Colobus und die Gattung Semnopithecus zeigen vorwiegend geschlossene Figuren. Hylobates ist diejenige Gruppe, die die für die Affen so typische Form, die wir wohl am besten mit Galtons (1892, 77) „deep spiral" vergleichen, in klare Formen, in unterscheidbare Typen, auflöst. So liess sich feststellen, dass der Sinus in 51,8 %, der Vortex duplicatus in 26,4 %, die Spirula in 59,8 % und die Ellipsis in 13,9 % vorkommt. Von noch grösserer Bedeutung ist aber die Entdeckung, dass

sich in der Gattung Hylobates die ersten Versuche in der Richtung der Figurae curvatae anbahnen (Fig. 4*f*). Neben dem Sinus primarius mit longitudinaler oder schiefer Achse findet sich eine Form, deren Schenkel in — allerdings etwas unbeholfenem — gerundetem Verlauf nach der einen oder anderen lateralen Seite umbiegen, d. h. wir haben einen Purkinjeschen (1823) Sinus obliquus, dem noch die geschmeidige elegante Form fehlt. An der Grosszehe von Hylobates tritt der Sinus nur in dieser Gestalt auf, am zweiten und fünften Zehen macht er einen grossen, am dritten und vierten Zehen einen kleinen Prozentsatz aller Typen aus. Fast noch vollkommener als bei Hylobates tritt diese Erscheinung an dem neuweltlichen Vertreter Ateles ater zutage, wo manche Zeichnungen, abgesehen von der Feinheit der Linien, von den menschlichen nur schwer zu unterscheiden wären. Dass bei den Anthropoiden diese angehenden Sinus obliqui nicht fehlen, liess sich zum vorneherein annehmen; ja, wir treffen bei Schimpanse und Gorilla (1905a, 77, 82) sogar häufig eine Form, die man unter Zugrundelegung von Whipples (1904, 352) Annahmen unter die Degenerationsformen zu zählen hat. Beim Menschen (Fig. 4*g*) nehmen dann alle Typen die elegante Form an, d. h. die typisch menschlichen Figuren sind Figurae curvatae und nur ausnahmsweise treten noch Figurae tensae (Simiadentypen A. Kollmann [1883, 1885]) auf. Denken wir an den Lemurenzustand zurück: Dort der grösste Teil der Ballen von den geradlinigen Fasciculi centrales eingenommen, die ihrerseits von nur wenigen, auf der Plantarfläche grösstenteils nicht sichtbaren bogenförmigen Fasciculi peripherici umgeben werden; hier, beim Menschen, weitaus der grösste Teil des Ballens von den bogenförmigen Fasciculi peripherici bedeckt, während die Fasciculi centrales auf einige wenige, mehr oder weniger geschweifte Linien zusammengeschmolzen sind. Aus den beim Menschen so mannigfaltig ausgebildeten Figurenvariationen lässt sich der Degenerationsprozess leicht veranschaulichen, der von dem vollendeten Circulus oder der Ellipse ausgeht, den Amgydalus und die Sinusstadien passiert und mit der Stria transversa endigt (Whipple [1904, 339, Fig. 40]).

Allerdings ist zu bedenken, dass es sich in dem hier vorgeführten Fall um eine Ballenart handelt, der die endständige Lage und die Anwesenheit des Nagels den Stempel der Besonderheit aufdrücken. Indessen dürften die grossen Züge der Entwickelung doch für alle Ballen Gültigkeit haben.

Haben wir nun die Veränderungen der einzelnen Figura kennen gelernt, so drängt sich nun die Frage auf, wie das Gesamtbild, d. h. alle auf einer Palma resp. Planta vorhandenen Hautleistenmerkmale in ihrer Kombination sich durch die verschiedenen Primatengruppen verändern. Dabei ist nicht nur auf jede einzelne Figura tactilis, sondern

namentlich auch auf die diese verbindenden und trennenden Züge zu achten. Bei der starken Variabilität der Hautleistenzeichnungen lassen sich diesbezügliche Untersuchungen nur an einer grossen Individuenzahl in statistischer Weise durchführen. Solche Untersuchungen fehlen uns noch über die Palma. Es wäre deshalb verwegen, auf Grund der wenigen, mit Rücksicht auf das Diagramm der ganzen Palma bekannten Formen Typen und Entwickelungsrichtungen konstruieren zu wollen. Die beiden folgenden Figuren, je eines typischen Vertreters der Platyrrhinen und der Katarrhinen mögen die Palmarverhältnisse illustrieren (Fig. 5 u. 6).

Dagegen sind wir über die typischen Zustände auf der Planta bei den Hauptgruppen der Primaten orientiert. Ich hob schon oben hervor, dass die „typischen primären" Figuren, wie sie Whipple (1904) in so ursprünglicher Form an der Palma beobachten konnte, an der Planta im allgemeinen nicht festgestellt werden konnten. So dürfte es schwer fallen, ein Diagramm zu finden, in dem alle oder wenigstens die meisten Figuren noch alle drei Triradien besitzen.

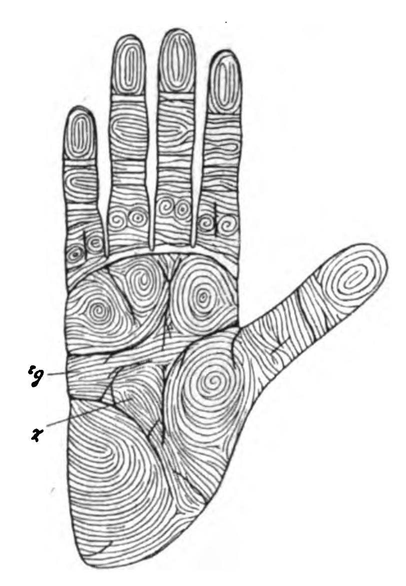


Fig. 5.

Diagramm der rechten Vola von Cebus fatuellus Geoffr.

Daher ist es wohl zweckmässig, ohne auf die Grundform mit den drei Triradien Rücksicht zu nehmen, alle diejenigen charakteristischen Triradien zu verzeichnen, die im Laufe der Primatenreihe zur Beobachtung kommen. Im einzelnen mag ja immerhin versucht werden, die Triradien mit den von Whipple angenommenen zu identifizieren.

Zunächst sind die drei Triradien zu nennen (Fig. 8 u. 9), welche die vier Figurae tactiles der Metatarsophalangealballen gegeneinander abgrenzen (t_1, t_2, t_3). Ferner kommt proximalwärts von jeder der drei Figuren je ein Triradius ($t_{13}, t_{15}, t_{11}, t_{16}$). Die 2. Metatarsophalangealfigur besitzt auf ihrer tibialen (t_{19}), die 4. auf ihrer fibularen Seite (t_{17}) je einen Triradius. Distalwärts von der 3. Metatarsophalangealfigur, am 3. Interstitialrand, ist ein weiterer Triradius (t_{18}) gelegen. Schliesslich soll noch der Triradius t_9 erwähnt werden, der bei den niederen Affen etwa in der Mitte der Planta im engern Sinne seinen Platz hat. Damit ist natürlich die Zahl der Triradien nicht erschöpft. Im vorliegenden Fall aber ist die Beschränkung auf diese Zahl

geboten, da die hier genannten Triradien es hauptsächlich sind, die in den verschiedenen Primatenabteilungen immer wiederkehren und deren Lageveränderungen am meisten bekannt sind. In den Spezialarbeiten (Whipple

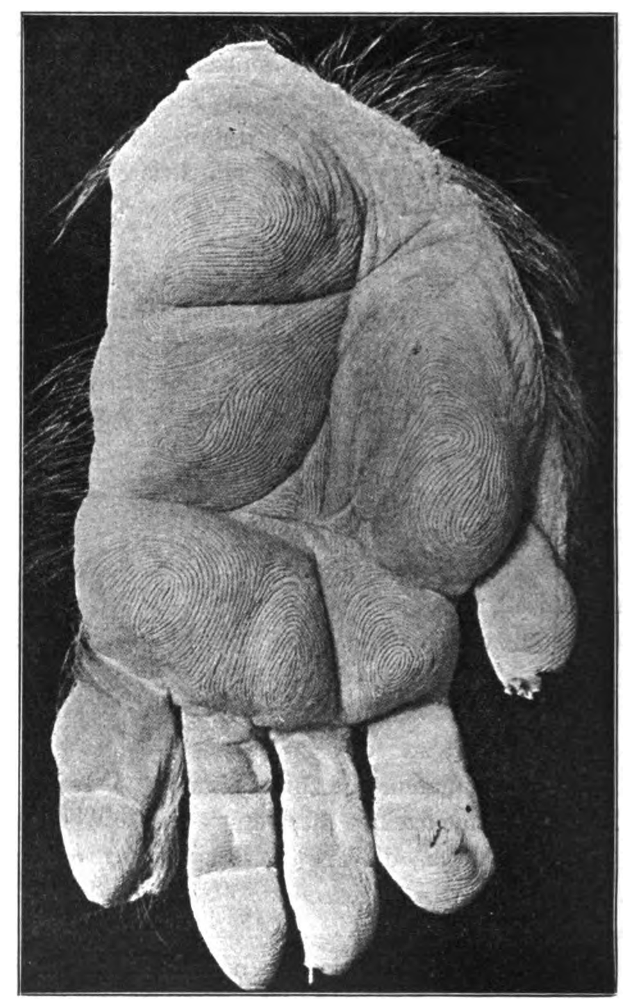


Fig. 6.

Linke Vola eines Papio hamadryas Geoffr. Photographie n. Präp. 1902, 2462 W b 1 der anat. Sammlg. Zürich.

1904, Schlaginhaufen 1905a) wurde auch anderen Triradien genauere Beachtung geschenkt.

Der Triradius t_1, der noch bei Lemur, Hapale und Chrysothrix zu beobachten ist, geht bei den höheren Formen der Platyrrhina und bei allen Katarrhina, wenigstens in dieser typischen Lage, verloren. Möglicherweise

haben wir in t_{19} den Triradius t_1 von Lemur vor uns. Die Triradien t_2 und t_3 fehlen bei dem Platyrrhina sehr häufig, bei den niederen Katarrhina fast nie, wogegen bei den höheren Primatenvertretern ihre Abwesenheit wieder häufiger zu konstatieren ist. Die niederen Katarrhina zeigen besonders häufig auch die 4 proximalen Triradien t_{13}, t_{15}, t_{11} und t_{16}, eine Erscheinung, die natürlich mit der hohen Ausbildung der Metatarsophalangealfiguren zusammenhängt. Aus Whipples Untersuchungen ist uns schon bekannt, dass die konzentrischen Formen von drei oder sogar vier, die reduzierten und degenerierten Figuren von zwei Triradien oder nur einem einzigen begleitet sind. Auch Galtons Forschungen über die Fingerabdrücke unterstützen den Satz, dass die konzentrischen Figuren mehr Triradien voraussetzen als die einfacheren Formen. Wir können im allgemeinen sagen, dass der Triradius auf derjenigen Seite der Figur liegt, die geschlossen ist. Finden sich also bei den niederen Katarrhina die proximalen Triradien häufig, so ist damit auch gesagt, dass die nach dieser Richtung geschlossenen Figuren ebenso zahlreich zu sehen sind. Über die Veränderungen im Bereich der Metatarsophalangealregion unterrichtet uns folgende Statistik wohl am besten:

	Papio	Macacus	Cercopithecus	Semnopithecus	Hylobates
IV. Metatarsophal.-Figur:					
Geschlossene Figuren	70,58	68,83	56,00	—	—
Fibul. offener Sinus	11,75	34,04	36,00	84,62	
Tibial. „ „	17,65	—	—	—	3,8
Proxim. „ „	—	—	4.00	7,69	
Distal. „ „	—	2,13	4,00	—	
Keine Figur	—	—	—	7,69	96,2
III. Metatarsophal.-Figur:					
Geschlossene Figuren	91,17	63,82	76,00	46,15	—
Proxim. offener Sinus	—	14,89	16,00	—	2,6
Distal. „ „	8,82	19,14	8,00	30,77	
Keine Figur	—	2,12	—	23,08	97,4
II. Metatarsophal.-Figur:					
Geschlossene Figuren	70,58	6,38	20,00	23,08	—
Proxim offener Sinus	23,58	80,85	72,00	76,92	5,1
Keine Figur	5,88	12,77	8,00	—	94,9
I. Metatarsophal.-Figur:					
Geschlossene Figuren	85,29	46,81	54,00	53,85	—
Fibul. offener Sinus	14,71	44,68	46,00	46,15	—
Tibial „ „	—	4,26	—	—	—
Keine Figur	—	4,26	—	—	100,0

Die geschlossenen Figuren, d. h. Circulus, Ellipsis, Spirula und Vortex duplicatus überwiegen auf allen vier Ballen bei Papio. Bei Macacus und Cercopithecus sind sie in weit geringerer Anzahl vorhanden. Dagegen zeigen diese Gattungen die Sinusformen um so häufiger. Auf dem IV. Metatarsophalangealballen von Semnopithecus fehlen die geschlossenen Figuren vollkommen, und bei Hylobates sind die wenigen vorhandenen Figuren ausschliesslich durch Sinusformen vertreten. Diesen Zahlen entsprechend sehen wir den figurenlosen Zustand bei Papio fast gar nicht, bei Macacus, Cercopithecus und Semnopithecus bereits öfter auftreten. Er dominiert bei Hylobates. Bezüglich der verschiedenen Sinusarten möge hier nur auf das vorzügliche Vorkommen der proximal offenen Sinus auf dem II. (Fig. 7, II) und auf dasjenige des fibularwärts offenen Sinus auf dem I. und IV. Metatarsophalangealballen hingewiesen werden. Den ur-

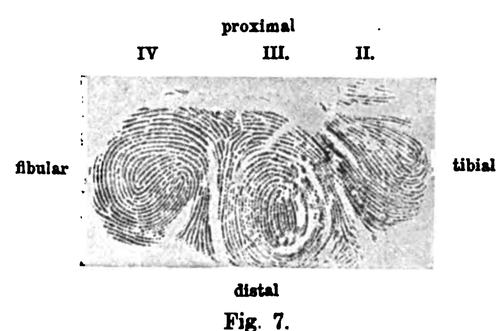


Fig. 7.

Abdruck der Gegend des II., III. und IV. Metatarsophalangealballens eines Macacus maurus ♂.

sprünglichsten, d. h. den dem vollendeten am nächsten stehenden Zustand hat von Papio bis zu Semnopithecus der III. Ballen bewahrt (Fig. 7, III), während der II. sich am meisten davon entfernt hat.

In ähnlicher Weise wäre auch eine, die übrigen Figuren betreffende Statistik durchzuführen, die auch zu einem prinzipiell gleichen Resultat führen würde: Hochentwickelte, d. h. mehr oder weniger konzentrische Figuren bei Papio; bei Macacus und Cercopithecus Abnahme derselben zugunsten einfacherer Formen, besonders des Sinus; bei Semnopithecus und ganz besonders bei Colobus Einleitung des für Hylobates typischen figurenarmen Zustandes.

Der allgemeine Leistenverlauf der Planta hängt eng mit dem Vorkommen der Triradien t_{13} und t_9 und der Stellung ihrer Radien zusammen (Fig. 8 u. 9). Der Triradius t_{13} umspannt mit zweien seiner Radien die Basis der Grosszehe; der dritte Radius hat nicht, wie die beiden ersten, eine konstante Stellung, sondern ist bald proximal-, bald fibular-, bald distalwärts gerichtet. Es ist klar, dass in den Fällen, wo der freie Radius sich

ganz oder nahezu ganz bis zum Fibularrand erstreckt, die von ihm getrennten Züge eine Richtung haben, die mehr oder weniger quer zur Längsachse der Planta geht. Es gibt aber Fälle, in denen der Radius durch die Anwesenheit eines zweiten Triadius, der Marke t_9, an dem transversalen Verlauf gehindert und gezwungen ist, distal- oder meistens proximalwärts, d. h. in einer zur Längsachse mehr oder weniger parallelen Richtung zu ziehen. Zwei Radien des Triradius t_9 bilden eine proximo-

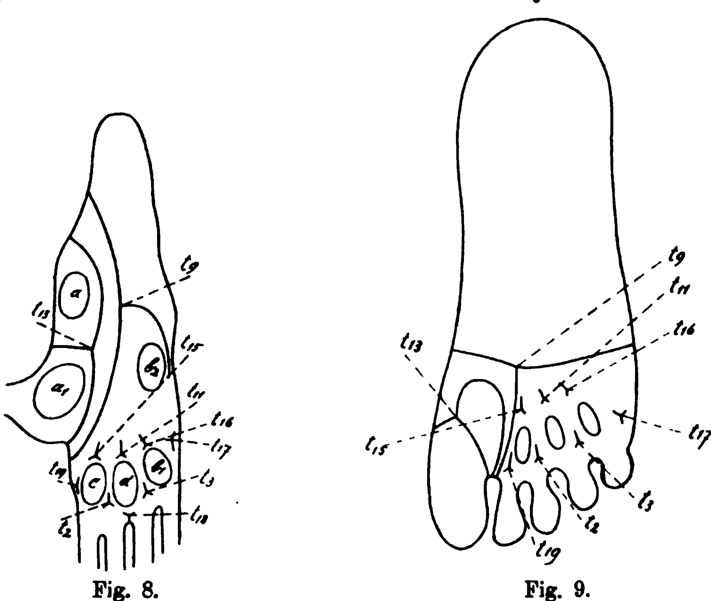


Fig. 8. Fig. 9.

Fig. 8. Schema für die Verteilung der Ballen und Triradien auf der Primatenplanta.
Fig. 9. Schema für die Verteilung der Triradien auf der menschlichen Planta.

distale Linie, die gewöhnlich als flacher, tibialwärts konkaver Bogen die Planta durchlaufen, der dritte Radius ist ebenfalls nicht an eine konstante Richtung gebunden. Es erbellt aber aus dem Gesagten, dass unter diesen Umständen ein grosser Teil der Leistenzüge sich dem longitudinalen Verlauf nähern. Beide Typen, d. h. derjenige, der nur t_{13} und damit eher die Tendenz zum Querverlauf zeigt, und der zweite, dem ausser t_{13} noch t_9 und damit ein mehr longitudinaler Verlauf zukommt, wurden in der Primatenreihe verfolgt und in folgender Häufigkeit gefunden:

Genus	Zahl der untersuchten Exemplare	I. Typus	II. Typus	III. Typus
Papio	34	88,2 %	11,8 %	0 %
Macacus	47	14,9 "	85,1 "	0 "
Cercopithecus	50	0.0 "	100,0 "	0 "
Hylobates	78	1,3 "	82,0 "	16,7 "

Wir sehen, dass der erste und der zweite Typus in den Gattungen Papio und Macacus gerade im umgekehrten Verhältnis vorkommen, d. h. in jener herrscht der erste, in dieser der zweite Typus vor. Auf Grund dieser Beobachtung wurde der erste Typus Papio-Typus, der zweite Typus Macacus-Typus genannt (1905 a, 45). Den Namen Hylobates-Typus erhielt der in obiger Liste als dritter Typus bezeichnete, d. h. derjenige Zustand, wo t_{13} weit in der Richtung der Spitze der ersten Zehe vorgerückt ist und der Triradius t_9 sich so weit fibularwärts verschoben hat, dass er bis an den Rand der Planta und über diesen hinaus gerückt erscheint (1905 b). Die drei Anthropoiden weisen — soweit die bisherigen Untersuchungen reichen — stets den Macacus-Typus auf, der mit Rücksicht auf t_9 manchmal eine leichte Neigung zum Hylobates-Typus zeigt, in bezug auf t_{13} sich mit diesem vollkommen deckt.

Fassen wir die Kombination der Hauptmerkmale der plantaren Hautleistenzeichnung ins Auge, so sind die Genera Papio, Macacus, Cercopithecus, Hylobates folgendermassen zu charakterisieren:

Papio: Fingerballen mit teils offenen, teils geschlossenen Figurae tensae versehen, die sich noch durch eine relativ grosse Ausdehnung der Fasciculi centrales auszeichnen. Auf den Metatarsophalangealballen dominieren die geschlossenen Figuren, und der figurenlose Zustand fehlt fast vollkommen. Papio-Typus und damit in den Zwischenballengebieten vorwiegend Tendenz zum Querverlauf der Leisten.

Macacus: Zehenballenfiguren ähnlich wie Papio. Auf den Metatarsophalangealballen haben die offenen Figuren (Sinus) zu ungunsten der geschlossenen Figuren zugenommen. Der figurenlose Zustand ist auf einzelnen Ballen nicht selten. Macacus-Typus und damit Neigung zum Longitudinal-Verlauf in den Zwischenballenregionen.

Cercopithecus: Zehenballen hauptsächlich mit geschlossenen Figurae tensae versehen, die eine merkliche Zunahme der Fasciculi peripherici zeigen. Metatarsophalangealballen ähnliche Leistenzustände wie Macacus. Ausschliesslich Macacus-Typus und Tendenz zum Längsverlauf. (Ähnliche Zustände bei Cebus unter den Platyrrhina).

Hylobates: Zehenballen: Neben den Figurae tensae Anfänge zu Figurae curvatae. In der Metatarsophalangealregion ist der figurenlose Zustand typisch; die wenigen Figuren sind offen. Hylobates-Typus und ausgesprochene Neigung zum Längsverlauf (ähnlich: Ateles unter den Platyrrhina).

Noch sollen die Zustände des Menschen eine zusammenfassende Darstellung erfahren. Der Erscheinungen an den Endballen der Finger und Zehen wurde oben (pag. 646) schon gedacht. Hier folgt die Betrach-

tung der menschlichen Palma und Planta im engeren Sinne. Neben früheren Autoren (Alix [1867/68]; A. Kollmann [1883; 1885]; Klaatsch [1888]; Galton [1892a]) haben in neuester Zeit, namentlich Féré (1900 b, c, d), Wilder (1902a, b; 1903; 1904a), Whipple (1904), Schlaginhaufen (1905a, 1906) sich mit diesem Gegenstand beschäftigt. Entsprechend der früher erwähnten Tatsache, dass die Ballen beim Menschen stark abflachen, ein Prozess, der indessen am Fuss weniger weit geht, als an der Hand, finden sich hier vor allem stark veränderte Ballenfiguren. Whipple (1904) hat für die einzelnen Stadien eine ganze Anzahl von Belegen gesammelt und zusammengestellt.

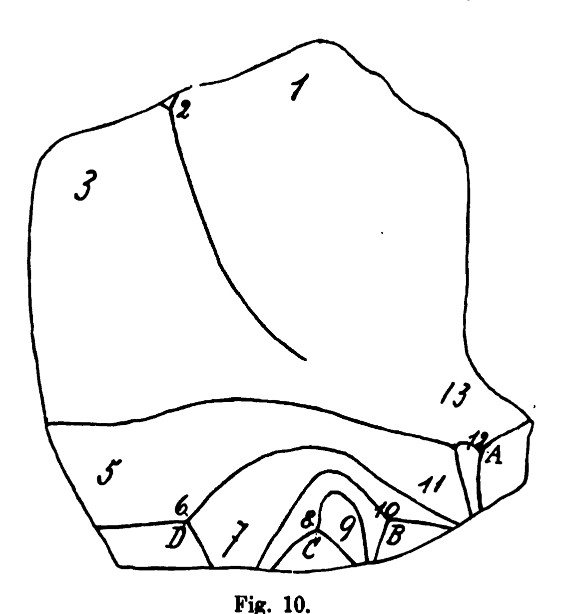


Fig. 10.
Diagramm einer rechten Hand von der Formel 11.9.7.5.

Nach dem Vorschlag von Wilder wird wohl am besten einer Palmaruntersuchung folgendes Schema zugrunde gelegt (Fig. 10). In der Metakarpophalangealregion ist an der Basis des zweiten bis fünften Fingers je ein Triradius (A—D) gelegen. Zwei Radien jedes Triradius umfassen die entsprechende Fingerbasis; der dritte ist seiner Lage nach inkonstant und trägt ein jeder eine Nummer, derjenige von D die Nummer 6, der von C die Nummer 8, der von B die Nummer 10 und der von A die Nummer 12. Die vier Triradien grenzen drei Felder für die drei Metakarpophalangealballen ab (7, 9, 11). Ferner findet sich regelmässig in der Nachbarschaft der Handwurzel ein Triradius (Klaatsch [1888, 428]) oder die Reste eines solchen, dessen distalwärts ziehender freier Radius (2) ein radiales (1) von einem fibularen (3) Feld scheidet. Diese Nummerierung hat den Zweck, um in einer knappen Formel den Verlauf, resp. die Endigungsstelle jedes der vier metakarpophalangealen freien Radien auszudrücken. Die Formel

11 . 9 . 7 . 5

bedeutet also beispielsweise, dass der freie Radius von D, d. h. derjenige Triradius, der an der Basis des fünften Fingers liegt, in das Feld 11, d. h.

in das dem zweiten Interstitium und damit dem zweiten Metakarpophalangealballen entsprechende Feld verläuft; dass ferner der Radius von C in das Feld 9 geht, der Radius von B in das Feld 7 zieht und der Radius von 12 in dem proximal von D gelegenen Feld 5 endigt.

Nach Whipple (1904, 336—337) zeigt sich in der menschlichen Hand die Tendenz zur Transversalstellung der Leisten ausgesprochen. In diesen Formeln liegt nun ein Mittel, um den Grad der Annäherung an die genannte Stellung zu bestimmen. Ihm kommen die Formeln mit hohen Zahlen näher als die mit niedrigen. Deswegen ist die oben angeführte Formel 11.9.7.5 eine der gewöhnlichsten. Es war von Interesse, ihr Vorkommen bei verschiedenen Menschenrassen und an beiden Händen zu registrieren; denn die erstere Untersuchung musste einen interessanten Beitrag zur Rassenanthropologie, die letztere einen solchen zur Rechts- und Linkshändigkeit geben.

	Rechts	Links	Beiderseits		Anteil an 11.9.7.5	
					Rechts	Links
42 Maya nach Wilder	5	0	5	11,9 %	100 %	0 %
200 Weisse „ „	22	4	26	13,0 „	84,6 „	15,4 „
48 Neger „ „	6	1	7	14,5 „	85,7 „	14,3 „
52 Vorderinder n. Schlaginhaufen	12	8	20	38,4 „	60,0 „	40,0 „

Nach obiger Zusammenstellung kommen die Vorderinder unter den bisher untersuchten Rassen dem Zustand der Transversalstellung weitaus am nächsten, wogegen Neger und Weisse und vor allem die Maya von Yukatan ihm ferner stehen. Interessant ist nun, dass diejenige Gruppe, die den geringsten Prozentsatz der Formel 11.9.7.5 aufweist, denselben auf die rechte Hand allein konzentriert, während in derjenigen, wo der grösste Prozentsatz gefunden wurde, sich gewissermassen die Tendenz zu einem Ausgleich beider Seiten geltend macht.

Die Figuren, welche in den zwischen zwei Metakarpophalangealtriradien befindlichen Feldern liegen, sind in den meisten Fällen durch Schleifen repräsentiert. Es können somit in den wenigsten Fällen die drei von Whipple postulierten zugehörigen Triradien nachgewiesen werden. Indessen sind solche Fälle immerhin bekannt (Wipple [1904, 341, 345]; Schlaginhaufen [1906, 677]). Für die Statistik reicht somit die Unterscheidung zweier Typen — Felder mit Triradien und Felder mit blosser Schleife — aus.

	Neger	Maya	Weisse	Inder
Interdigitalfeld zwischen 2 u. 3 Finger: Triradius	6,0	4,5	2	15,3
„ „ 3 u. 4 „ Triradius	0	0	1	1,9
„ „ 3 u. 4 „ Schleife	33,3	34,0	37	61,5
„ „ 4 u. 5 „ Triradius	35,4	29,5	15	19,2
„ „ 4 u. 5 „ Schleife	54,1	29,5	44	34,6

Stellen wir alle Fälle mit Figuren allen denjenigen ohne Figuren gegenüber, so erhalten wir folgende Liste:

	Maya	Weisse	Neger	Inder
Mit Figuren	32,5	33,0	43,0	44,2
Ohne Figuren	67,5	67,0	57,0	55,8

Kombinieren wir diese letzte Liste mit derjenigen über den Transversalverlauf, so gelangen wir zu dem interessanten Ergebnis, dass die Gruppe, die sich der Transversalstellung am meisten nähert, die grösste, diejenige, die von ihr am meisten entfernt ist, die kleinste Figurenzahl aufweist.

Auch an Untersuchnngen über die im Bereiche des Thenar und Hypothenar vorkommenden Figuren und über den karpalen Triradius fehlt es nicht (Wilder [1904a], Whipple [1904], Schlaginhaufen [1906]). Sie ergaben im allgemeinen aber nicht so charakteristische Resultate wie die Metakarpophalangealregion des zweiten bis fünften Fingers, weshalb sie aus dem Rahmen dieser Arbeit weggelassen werden.

Indessen soll hier doch die Tatsache Erwähnung finden, dass jene oben betonte Trennung zwischen dem ersten Metakarpophalangealballen und dem radialen Palmarballen resp. zwischen ihren Figuren, die bei den Prosimiern meistens noch aufrecht erhalten ist, dann aber in der Primatenreihe sich verwischt, beim Menschen zuweilen im Hautleistenbild wieder anklingt.

Es möge dahingestellt bleiben, ob auf dem Hypothenar nicht auch etwas Ähnliches vorliegt; denn in Erinnerung an den früher erwähnten Fall, in dem sich bei Affen oft zwei getrennte und mit getrennten Figuren versehene Ballen am Ulnarrand der Palma vorfinden, wäre es denkbar, dass die zuweilen auf dem menschlichen Hypothenar vorkommenden und durch Whipples Degenerationstriradius getrennten Figuren jenen zwei ursprünglichen Ballen entsprechen könnten.

Auch für die Planta gab Wilder (1903, 408) ein Schema und danach aufzustellende Formeln (Fig. 11). Der Grundplan ist mit demjenigen der Palma identisch. Die vier Triradien (6, 8, 10, 12) mit ihren vier freien Radien (*D*, *C*, *B*, *A*) schliessen die drei Felder oder Areae (7, 9, 11) ein, welche der Sitz der drei Metatarsophalangealballen und -Figuren sind. Dazu kommt aber an der Planta noch ein weiterer Triradius (14), der gleich den übrigen an der Basis einer Zehe, nämlich der Grosszehe sitzt. Er scheidet die Felder 13 und 15. Diese beiden Felder enthalten die grosse Figur des Grosszehenballens. In der Annahme, dass es sich hier ursprünglich auch um drei Triradien handelt, einen äusseren, einen inneren und einen proximalen, stellt Wilder (1904, 250) folgende Klassifikation des Grosszehenballens auf: W, primitiver Typus mit drei Triradien (Fig. 12); *A*, die Figur öffnet sich infolge des fehlenden äusseren Triradius nach dem ersten Interstitialrand; *B*, die Figur öffnet sich infolge des fehlenden inneren Triradius nach dem Medialrand der Planta; *C*, die Figur öffnet sich infolge des fehlenden proximalen Triradius lateralwärts; *AC*, nur der innere Triradius ist vorhanden.

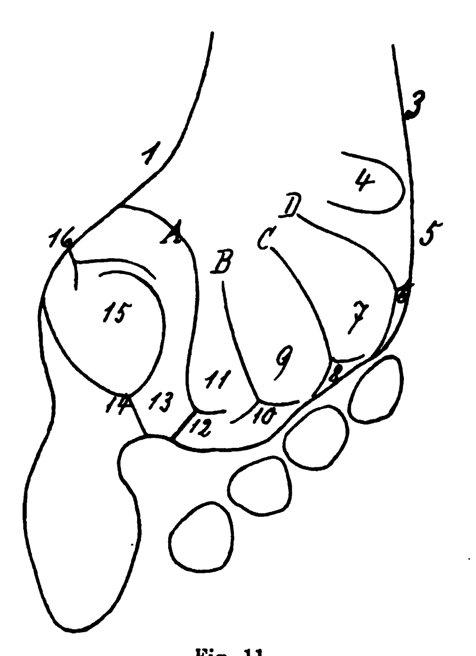


Fig. 11.

Wilders Schema zur Aufstellung von Plantarformeln. 11 = 1. Area, 9 = 2. Area, 7 = 3. Area.

Die Formel enthält an erster Stelle die Angabe, zu welcher dieser Typen die Figur des Grosszehenballens gehört; dann folgt über jede der drei Metatarsophalangeal-Figuren die Angabe: ob sie offen (*O*) ist, d. h. ob ihre proximale Seite sich nach dem Medialrand öffnet; ob sie durch Bogenlinien proximalwärts geschlossen (*Cl*) ist, ob sie mit einer der anderen zwei Figurenfelder Verbindung besitzt (+), ob sie eine distalwärts geschlossene Schleife bildet (*L*), ob sich ihre Proximalseite nach dem Lateralrande öffnet (5). Folgende Formeln mögen hier beispielsweise wiedergegeben werden:

W	O	LO	O
W	On + 3	+ 3 Cl	+ 2 + 1,O

Die erste der beiden Formeln repräsentiert einen einfachen und zugleich schon stark reduzierten Fall. Alle drei Areae öffnen sie nach dem Medialrand, und die mittlere bildet eine distalwärts geschlossene Schleife. Anders die zweite Formel (Fig. 12): die erste Area öffnet sich mit einem schmalen (n = narrow) Streifen medialwärts, die Linien des übrigen Teiles der Area verlaufen in die dritte Area. Das zweite Feld ist zu einem Teil auch mit dem dritten verschmolzen, zum andern aber proximalwärts geschlossen; die dritte Area endlich sendet einen Teil ihrer Linien nach der zweiten, einen Teil nach der ersten Area und noch einen dritten Teil nach dem Medialrand der Planta. Diese Formel spricht für weitgehende Verschmelzung der drei Figurenfelder untereinander.

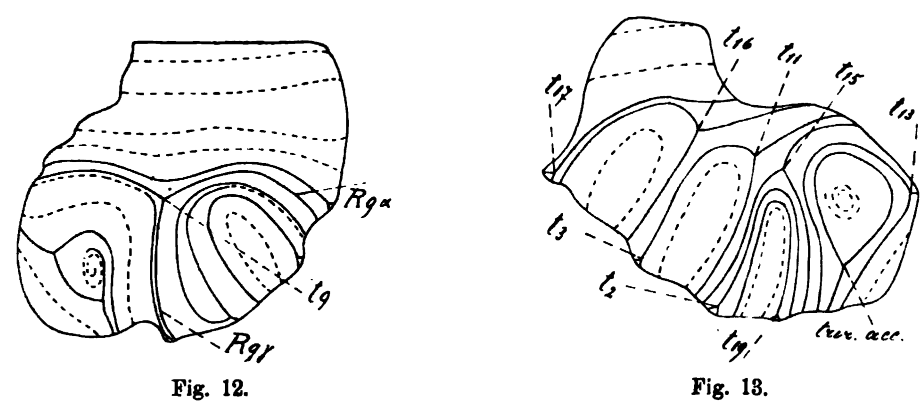


Fig. 12. Fig. 13.

Fig. 12. Distaler Abschnitt des linken Plantardiagrammes eines Telugu (Nr. 346) mit Triradius t_9, dessen Radien $R_9\alpha$ und $R_9\gamma$ verhältnismässig primitive Lage haben. Formel: W On + 3 + 3Cl + 2 + 1,0. 1/2 n. Gr.

Fig. 13. Distaler Abschnitt des rechten Plantar-Diagrammes eines Mohammedaners aus Madras (Nr. 354) mit hochentwickelten Zuständen der Metatarsophalangeal-Region. 1/2 nat. Gr.

Die Betrachtung der Verhältnisse dieser Gegend bei den Affen lehrt uns, dass Cl als ein hochentwickelter Zustand (Fig. 13), L, O und + als veränderte reduzierte Stadien zu bezeichnen sind. Bezüglich des Zustandes 5 dürfte eine sichere Deutung noch auf sich warten lassen. Wie wir aber eben gesehen haben, ist eine Area gewöhnlich nicht nur durch einen einzigen Zustand, sondern durch zwei oder mehrere kombinierte Zustände charakterisiert. Das kompliziert die Untersuchung und die Deutung der Resultate wesentlich, weshalb auch hier noch weitere Beobachtungen dieser Plantarregion abzuwarten sind.

Für die Querlinierung des übrigen Plantarabschnittes wurde im Anschluss daran, was über die Lageveränderungen der Triradien t_{13} und t_9 innerhalb der Reihe der Primaten bekannt war und auf Grund der an der

menschlichen Planta beobachteten Variationen eine Erklärung versucht, die in folgendem Schema dargestellt ist (Fig. 14 *a—f*).

Der Triradius t_{13}, der schon bei Hylobates und den Anthropoiden in der Richtung der Grosszehenspitze vorgerückt war, rückt beim Menschen noch weiter vor. t_9 verschiebt sich in der ebenfalls bei den Anthropoiden schon eingeleiteten Weise distalwärts, wobei sein freier Radius $R_9 a$ einen nach dem fibularen Rand konvexen Bogen bildet. Denkt man sich diesen Bogen in dieser Richtung weiter ausgezogen, so überschreitet er schliesslich die Plantargrenze und erinnert nur noch, wie das an einem Westafrikaner beobachtet wurde, (1905, Fig. 180) durch die Schleifenform der tibialwärts von ihm gelegenen Leisten an seine ehemalig vollständige Anwesenheit (Fig. 14 *c*).

Denkt man sich den Prozess noch weiter fortgeschritten, so gelangt man schliesslich zu dem Querverlauf der Leisten, wie ihn Fig. 14 *f* zeigt. Wenn sich die Genese der Querlinierung in dieser oder einer ähnlichen Weise vollzogen hat, so ist es vor allem von Interesse, das Augenmerk auf die Variationen von t_9 zu richten. Hat t_9 noch eine relativ ursprüngliche Lage, so ist sein freier Radius mehr oder weniger quer gerichtet und endigt noch nicht in der Gegend der Metatarsophalangealfiguren; und der distale Radius verläuft nach dem ersten Interstitialrand. Untersuchungen über das Vorkommen dieses primitiven Typus bei verschiedenen Menschenrassen ergab folgende Resultate.

Holländ. Nord-Neu-Guinea (Schlaginhaufen)	4,0 %
Zentraleuropäer (Schlaginhaufen)	15,0 „
Vorderinder (Schlaginhaufen)	16,6 „
Anglo-Amerikaner (Wilder)	19,0 „
Togo und Yoruba (Schlaginhaufen)	27,0 „
Maya von Yukatan (Wilder)	81,0 „

Aber auch in anderen Merkmalen, wie z. B. an dem zuweilen zu bemerkenden Konvergieren (Fig. 14 *f*) oder sogar schleifenförmigen Zusammentreten der Leisten in der Mitte der fibularen Plantarwand sind noch Reminiszenzen an den oben beschriebenen Vorgang zu sehen.

Von diesen Vorkommnissen ist die häufig im distalen Teil des Fibularrandes auftretende zuerst von A. Kollmann entdeckte Schleife wohl zu unterscheiden. Indessen hat sie noch keine befriedigende Deutung erfahren.

Aus obigem Schema geht ferner hervor, dass Untersuchungen über die Leistenrichtung im mittleren und hinteren Teil der Planta, die von der queren Richtung oft abweichen, ebenfalls zur Kenntnis der Entstehung der Querlinierung beitragen müssen.

In seltenen Fällen wurde auf der Ferse noch ein Sinus gefunden, der sich aber im Gegensatz zu den bei Macacus und Hylobates konstatierten, aber im Einklang mit den bei Gorilla vorkommenden Schleifen

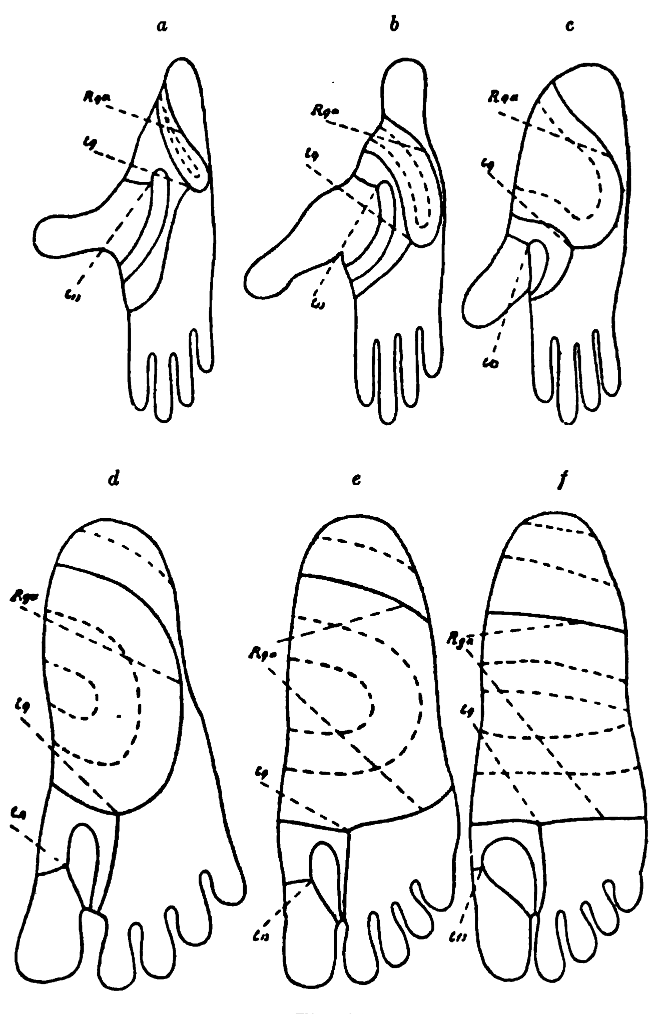


Fig. 14.

Fig. 14 *a–f*. Schematische Darstellung der phylogenetischen Entwickelung des transversalen Hautleistenverlaufs auf der Planta des Menschen und der damit verbundenen Wanderungen von t_9, $R_9\alpha$ und t_{13}.

tibialwärts öffnet. Wahrscheinlich handelt es sich um eine neue Bildung, denn sie wurde bis jetzt nur bei solchen Menschengruppen gefunden, die sich sonst durch stark veränderte Zustände auszeichnen. (Féré [1900b, 1906], Wilder [1904a], Whipple [1904], Schlaginhaufen [1905a, 1906]).

In bezug auf die Funktion der Hautleisten stehen sich gegenwärtig zwei Hauptansichten gegenüber. Die eine schreibt den Hautleisten eine hauptsächlich mechanische Funktion zu. Darnach unterstützen sie den Greifakt, indem sie die Handfläche rauh und durch Vermittelung der Schweissdrüsen feucht machen (Hepburn, Wilder, Whipple). Die andere betrachtet sie als Tastorgane, als Einrichtungen, die über die Beschaffenheit des zu erfassenden oder zu betretenden Gegenstandes orientieren (A. Kollmann, Galton, Stern, Féré, Schlaginhaufen, Kolossoff und Paukul, Kidd). Infolge der charakteristischen Anordnung der Leisten resultierten aus den Untersuchungen Hypothesen, die vor allem auf die Richtung der Leisten Bezug nehmen.

Hepburn (1895). Die Hautleisten ziehen parallel zur Längsachse eines zylindrischen Gegenstandes, der erfasst wird.

Whipple (1904). Die Hautleisten sind rechtswinkelig zu der Richtung angeordnet, in der die zum Ausgleiten antreibende Kraft wirkt, und die Direktion der letzteren ist wiederum von der Ballenform und der Flexions- und Bewegungsrichtung abhängig.

Von einigen Autoren des anderen Lagers wurde der experimentelle Weg beschritten und auf Grund dieser Versuche Sätze aufgestellt.

A. Kollmann (1883, 1885). Die Finger- resp. Zehenspitzenballen weisen grössere Feinheit des Raumsinnes auf als die Metakarpo- resp. Metatarsophalangealballen, diese wiederum eine grössere als die mehr proximalwärts gelegenen Ballen, und von allen diesen Ballen werden die zwischen ihnen gelegenen „intermediären Tastflächen" an Feinheit des Raumsinnes übertroffen.

Féré (1895). 1. Zwei Zirkelspitzen werden weniger gut unterschieden, wenn sie sich in der Richtung der Schleife, insbesondere auf derselben Furche oder Leiste befinden, als wenn sie senkrecht dazu gerichtet sind.

2. Sind beide Spitzen im gleichen Abstand von der Zentralleiste der Schleife angeordnet, so sind sie weniger gut unterscheidbar, als wenn eine Spitze auf der Zentrallinie, die andere lateral davon liegt.

Schlaginhaufen (1905). Zwei Punkte von einer bestimmten Distanz werden besser unterschieden:

1. Wenn ihre Verbindungsgerade rechtwinklig, als wenn sie parallel zur Leistenrichtung oder in dieselbe fällt.

2. Wenn sie so auf eine Leistenfigur zu liegen kommen, dass ihre Verbindungsgerade die rechtwinklig zur Leistenrichtung gelegte Sehne eines grossen Kurvenstückes darstellt, als wenn die Lage der Punkte auf der gleichen Leiste so ist, dass die Verbindungsgerade mit einem geradlinigen Leistenabschnitt zusammenfällt.

3. Wenn sie zu den Leisten so liegen, dass ihre Verbindungsgerade in der genannten Weise als Sehne zwei Punkte der gleichen Leistenkurve verbindet, als wenn die Lage so ist, dass die Verbindungsgerade zwei verschiedene Leisten verbindet.

A. Aus 1. folgt, dass die Leisten der ganzen Vola und Planta rechtwinkelig zu den Richtungen angeordnet sind, in denen die Diskrimination der Unterlage erfolgt.

B. Aus 2. und 3. folgt, dass an Stellen mit besonders verfeinertem Raumsinn, d. h. an den Figurae tactiles, sich nicht viele kleine Leistenstücke, sondern wenige grosse Leistenkurven finden. Wir werden also in Figurae tactiles von geringerer Ausbildung des Raumsinnes näher dem ersteren, diejenigen von höherer physiologischer Entwickelung näher dem letzteren morphologischen Zustand finden.

Mögen sich alle diese Sätze im einzelnen sehr verschieden verhalten, so bewegt sich heute die Diskussion vor allem um die grosse Kluft zwischen den beiden Hauptmeinungen.

Es war deshalb wertvoll, in jüngster Zeit die Ansicht von physikalischer Seite aussprechen zu hören. Kolossoff und Paukul (1906) wenden sich entschieden den letzten der beiden Gruppen zu. Sie demonstrieren, dass sich in jedem Hautstück Linien nachweisen lassen, welche die Richtung andeuten, in der die Haut bei der Spannung weder gedehnt noch zusammengedrückt wird. Diese Linien bezeichnen die Autoren als neutrale. Das Hautleistensystem ist in solchen neutralen Linien angeordnet, eine Tatsache, die für mehrere der Purkinjeschen Typen speziell bewiesen wird. Da das Leistensystem neutral liegt, werden alle Gefühlseindrücke dem Gehirn um so genauer übermittelt. Kolossoff und Paukul kommen zum Schluss: „Es erscheint daher die Bedeutung der Anordnung der Hautleisten in neutralen Linien darin, dem Organismus eine mehr detaillierte Vorstellung über die Form der berührten Objekte zu verschaffen und die Leisten werden demnach als natürliche Hilfsorgane des Tastsinnes zu betrachten sein.“ Es ist sehr zu wünschen, dass die Hautleistenanordnung in dieser Richtung weiter untersucht werde; denn die von Kolossoff und Paukul inaugurierte Betrachtungsweise wird wesentlich dazu beitragen, uns die Kenntnis des Orientierungsvermögens bei den verschiedenen Spezies zu erschliessen.

Auf Grund morphologischer Untersuchungen glaubt Kidd (1906) sich ebenfalls für die Tastfunktion der Hautleisten entscheiden zu müssen. An Hand einer Serie mikrophotographischer Darstellungen von Querschnitten scheidet er einen durch hohe, spitze, enggestellte Coriumpapillen ausgezeichneten Typus mit hochentwickeltem Tastsinn von einem durch niedrige,

stumpfe, in grösseren Abständen stehenden Coriumpapillen ausgezeichneten Typus mit wenig ausgebildetem Tastsinn.

So schroff sich nun die beiden Gegensätze gegenüber zu stehen scheinen, so findet man auf beiden Seiten wiederum Faktoren, die eine Vereinigung beider Funktionen, ja vielleicht eine gewisse Abhängigkeit einer Funktion von den anderen wahrscheinlich machen. Vor allem möge darauf aufmerksam gemacht werden, dass die von Whipple und von Schlaginhaufen aufgestellten Gesetze darin etwas Gemeinsames haben, dass sie annehmen, die Leisten seien rechtwinklig zu der Richtung angeordnet, in der sie ihre Funktion ausüben.

Zur Lösung dieser physiologischen Frage müssen aber auch die ausserhalb der palmaren und plantaren Bezirke gelegenen Hautflächen untersucht werden, welche ebenfalls solche Hautleisten tragen, so die nackte Ventralfläche des Greifschwanzes von Ateles und Alouatta, die schon Purkinje (1823, 46) beschreibt und die Dorsalfläche der Finger von Schimpanse (Kidd [1904]).

Es darf aber schliesslich die biologische Beobachtung aus dem Untersuchungskreis nicht ausgeschlossen bleiben. An systematischen Beobachtungen über die Lokomotionsweise und die Art des Greifens bei den verschiedenen Tierarten ist die Literatur noch arm. Aber immerhin ist es wohl gestattet, die Bewegungen in zwei Gruppen zu teilen, in solche, welche langsam, bedächtig ausgeführt werden und solche, welche ruckweise stattfinden. Die erste Art haben wir in der Funktion des Gehens der quadrupeden Affen, die letztere im Schwingen von Baum zu Baum der Hylobatidae. Zum Schluss darf wohl noch an den ganz allgemeinen Satz erinnert werden, dass jene Funktion denjenigen Primatenvertretern zukommt, die hochentwickelte Ballen und Figuren besitzen (Papio, Macacus nemestrinus), diese aber bei denen beobachtet wird, die stark reduzierte Zustände im Ballen- und Leistenrelief haben (Colobus, Hylobates, Ateles).

Indessen ist auch beim Menschen über die Beziehungen der Funktion — der Biologie, wenn dieser Ausdruck gestattet ist — zur Morphologie der Hautleistenzeichnungen noch recht manches dunkel. Daher ist der Vorschlag Roschers (1905) sehr zu begrüssen, der Morphologen und Kriminalanthropologen, welch letztere eine Fülle morphologischen Materiales in ihren Sammlungen anlegen, zu gemeinsamer Arbeit vereint wissen möchte.

XIII.

Referat über die anatomische Literatur Amerikas für die Jahre 1902, 1903, 1904.

Von

John Warren,

Demonstrator of Anatomy, Harvard Medical School, Boston.

Publikationen.

The American Journal of Anatomy.
Proceedings of the Association of American Anatomists.
Journal of Comparative Neurology.
Journal of Comparative Neurology and Psychology.
The American Naturalist.
The Biological Bulletin.
The Journal of Experimental Zoology.
The Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College.
The University of Pennsylvania Medical Bulletin.
The Memoirs of the Boston Society of Natural History.
The Johns Hopkins Hospital Bulletin.
The Johns Hopkins Hospital Reports.
The Decennial Publications of the University of Chicago 1903, Vol. X. First Series.
The Journal of Medical Research.
Tufts College Studies-Scientific Series.
The Bulletin of the American Museum of Natural History.
The Bulletin of the United States Fish Commission.
The Journal of Applied Microscopy.
The Mark Anniversary Volume-Cambridge 1903.
Contributions to Medical Research Dedicated to. V. C. Vaughan, Ann Arbor, Michigan, 1903.
Transactions of the American Microscopical Society.
Science.
Proceedings of the American Philosophical Society.
Proceedings of the Washington Academy of Sciences.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia.
Proceedings of the Iowa Academy of Sciences.
Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.
Transactions of the Chicago Pathological Society.
Gynecological Transactions.
The Boston Medical and Surgical Journal.
The Journal of the American Medical Association.
The American Journal of Medical Sciences.
Annals of Surgery.
The Medical News, New York.
The Philadelphia Medical Journal.
The Medical Record.
Annals of Gynecology and Pediatry, Boston.
Pediatrics.
Journal of Nervous and Mental Disease.
The American Journal of Insanity.
The Chicago Medical Recorder.
The Laryngoscope.
The Interstate Medical Journal.

Literatur:

I. Lehrbücher und Handbücher.

1. Barker, L. F., A Laboratory Manual of Human Anatomy. Philadelphia and London 1904.
2. Böhm, Alexander, and von Davidoff, M., Text Book of Histology. Translated by H. A. Cushing, Philadelphia 1904.
3. Brownell, N., Anatomy and Histology of the Mouth and Teeth, Philadelphia 1902.
4. Burckholder, J. F., The Anatomy of the Brain: A Study of the Human Brain from the Brain of the Sheep. A Manual for Students in Medicine, Biology and Psychology, Chicago.
5. Colenso, R. J., Landmarks of Artistic Anatomy.
6. Davidson, Alvin, Mammalian Anatomy. With Special Reference to the Cat. Philadelphia 1903.
7. Deaver, J. B., Surgical Anatomy. 1903.
8. Dunham, E. K., Text Book of Normal Histology, 3rd Edition, Philadelphia.
9. Eckley, W. T., & Eckley, Corinne B., Comments of Anatomical Nomenclature, 1902.
10. Dieselben, A Manual of Dissection and Practical Anatomy. Founded on Grey's and Gerrish's Text Books. Philadelphia and New Vork 1902.
11. Eisendrath, D. N., A Text Book of Clinical Anatomy: For Students and Practitioners. Philadelphia, New York and London 1903.
12. Frederick, E. V., Anatomical Methods 1902.
13. Gage, S., The Microscope: An Introduction to Microscopic Methods and the Histology. 8 Ed. Ithaca, N. Y.
14. Gerrish, F. H., Text Book of Anatomy. 2nd Edition, 1902.
15. Gregg, F. M., Outline of Anatomy, Physiology and Hygiene, 1903.
16. Hale, N. E., Epitome of Anatomy, 1903.
17. Hardesty, Irving, Neurological Technique. Chicago and London.

18. Holmes, E. W., A Guide to the Methodical Study of the Human Body in the Dissecting Room. 1902.
19. Hunter, J. W., and Valentine, M. C., Laboratory Manual of Biology. New York.
20. Huntington, G. S., The Anatomy of the Human Peritoneum and Abdominal Cavity: Considered from the Standpoint of Development and Comparative Anatomy. Philadelphia and New York 1903.
21. Leaf, C. H., Lymphatics. 1904.
22. Lerry, Louis, Essentials of Histology: 2nd Edition, Philadelphia and London 1902.
23. Lillie, F. R., Laboratory Outlines for the Study of the Embryology of the Chick and Little Pig. Chicago 1904.
24. Mc Murrick, J. P., The Development of the Human Body, A Manual of Human Embryology. Philadelphia 1902.
25. Reese, A. M., An Introduction to Vertebrate Embryology based on a Study of the Frog and the Chick. New York 1904.
26. Rockwell, W. H., Ir., Anatomy: A Manual for Students and Practitioners. Edited by B. B. Gallaudet. Philadelphia and New York 1903.
27. Santee, H. E., Anatomy of the Brain and Spinal Cord With Special Reference to the Grouping and Changing of Neurons into Conduction Paths. 3rd Edition Chicago, 1903.
28. Sobotta, J., Atlas and Epitome of Human Histology and Embryology: Edited by G. Carl Huber. Philadelphia and London 1903.
29. Swan, J. M., Human Anatomy. 2nd Edition 1903.
30. Syzmonowicz, L., A Text Book of Histology: Translated by J. B. Mac Callum 1902.
31. Wathen, J. R., Normal Histology: A Manual for Students and Practitioners. Philadelphia and New York 1903.
32. Woolsey, G., Applied Surgical Anatomy Regionally Presented, 1903.
33. Yutzey, S. M., Outlines of Anatomy. 1902.
34. Derselbe, Dissection of the Human Body. 1903.

II. Technik. Methoden. Allgemeines.

35. Bolton, B. M., & Harris, D. L., A Rapid Method for Hardening and Embedding Tissues. Journal of Applied Microscopy. 1903. V. 6. p. 2414.
36. Burkholder, J. F., Preparation of Bone Sections. Journal of Applied Microscopy. 1902. V. 5. p. 1781.
37. Burr, R. H., Modification of Eosine and Methylen Blue Contraststaining with Technique. Journal of Applied Microscopy. 1902. V. 5. p. 1637—1639.
38. Chamberlain, C. J., Staining Paraffin Sections on the Slide. Journal of Applied Microscopy. 1903. V. 6. p. 2445—2446.
39. Cole, A. H., The Technique of Biological Projections and Anaesthesia of Animals. V. Projection Microscopes using Electric Arc or Oxyhydrogen Light. Journal of Applied Microscopy. 1892. V. 5. p. 1795—1797. p. 2012—2013.
40. Coplin, W. M. L., The Permanent Preservation of Anatomic, Embryologic, Pathologic and Bacteriologic Specimens. Journal of the American Medical Association. 1904. V. 43. p. 441—444.
41. Davidson, Alvin, A Microscopical Mount for Museum and Class Work. Journal of Applied Microscopy. 1902. V. 5. p. 1889—1990.
42. Dennis, D. W., Photomicrography. 3. Illuminating the Object. 4. Focussing the Instrument. Journal Applied Microscopy. V. 5. p. 1618—1728.
43. Donaldson, H. H., On a Formula for Determining the Weight of the Central Nervous System of the Frog from the Weight and Length of its Entire Body: Decennial Publications of the University of Chicago. 1903. Vol. X. First Series. p. 15—30.

44. Dwight, Thomas, An Example of a Proposed Arrangement of Specimens of a Single Structure for Museums. Journal of Medical Research. 1903. Vol. 9. p. 324—328.

45. Derselbe, Problems of Clinical Anatomy. Boston Medical and Surgical Journal. 1903. Vol. 149. p. 119—121.

46. Elliot, L. B., A New Projection Apparatus for Scientific Work. Journal of Applied Microscopy. 1903. Vol. 8. p. 2136—2147.

47. Eycleshymer, A. C., Human Embryos, Their Value, Methods of Preserving and Sectioning. Interstate Medical Journal. 1904. Vol. XI. Nr. 5.

48. Flint, Joseph M., A New Method for the Demonstration of the Frame-Work of Organs. Johns Hopkins Hospital Bulletin. 1902. Vol. 13. p. 48—52.

49. Francine, A. P., A Clinical Chart. University of Pennsylvania Medical Bulletin. Vol. 16. p. 243—246.

50. Fulton, W. A., A Simple Fixing Oven for Blood Preparations. Journal of Applied Microscopy. Vol. V. p. 1967—1968.

51. Glaser, O. C., The Law of von Baer. Science 1902. Vol. 15. p. 976—982.

52. Harlow, W. P., A Differential Staining of the Blood with Simple Solutions. American Journal of the Medical Sciences. 1904. Vol. 127. p. 462—467.

53. Herring, A. P., Clay Modelling in the Study of Anatomy. Journal of the American Medical Association. 1904. Vol. 93. p. 454—457.

54. Hewson, Addinell, Descriptions of a Method for Preparing Brains used in Class Demonstrations. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1903. Amer. Journal of Anatomy. 1904. Vol. 14. p. XI—XII.

55. Jackson, C. M., Anatomy for the Practitioner. Journal of the American Medical Association. 1902. Vol. 39. p. 812—881.

56. Johnston, J. B., An Imbedding Medium for Brittle Objects. Journal of Applied Microscopy. 1903. Vol. 6. p. 2662—2663.

56a. Keiller, W., On the Preservation of Subjects for Dissection by Injections with Formalin and Carbolic acid Solutions and Storage by Immersion in Similar Solutions. Proceedings Association of American Anatomists. 1902. American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. p. VII.—VIII.

57. Kerr, A. T., Topographical Anatomy of the Thoracic and Abdominal Viscera as Taught in the Dissecting Rooms of Cornell University at Ithaca, New York. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1903. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. p. XVI —XVII.

58. Knap, W. H., Microscopical Examination of the Blood. Journal of Applied Microscopy. Vol. 5. p. 2091.

59. Derselbe, Elementary Medical Microtechnique. Journal of Applied Microscopy. Vol. 5. p. 1652, 1686, 1730.

60. Laporte, G. L., A New Blood Stain. Medical Record. New York. 1903. Vol. 63. p. 1071—1079.

61. Mall, F. P., Note on the Collection of Human Embryos in the Anatomical Laboratory of Johns Hopkins University. Johns Hopkins Hospital Bulletin. 1903. Vol. XIV. Nr. 143.

62. Derselbe, Catalogue of the Collection of Human Embryos in the Anatomical Laboratory of the Johns Hopkins University. Baltimore. 1904.

63. Mark, E. L., A Parafine Bath heated by Electricity. American Naturalist. Vol. 37. p. 115—119.

64. Metcalf, M. M., An Electric Lamp for Microscope Illumination. Science 1902. Vol. 15. p. 937—939.

65. Meyers, B. D., Fixation of Tissue by Injection. Journal of Applied Microscopy 1903. Vol. 6. p. 2648—2651.

66. Miller, C. H., An Embedding in Celloidin. Journal of Applied Microscopy. 1903. Vol. 6. p. 2253—2254.
67. Minot, C. S., A New Microscopical Cabinet Made of Metal. American Association for the Advancement of Science. Science 1902. Vol. 16. p. 844.
68. Moody, R. O., On the Use of Clay Modelling in the Study of Osteology. Johns Hopkins Hospital Bulletin. 1904. Vol. 14. p. 78—81.
69. Murbach, L., A Demonstration Eye Piece. Journal of Applied Microscopy. Vol. V. p. 1621.
70. Osborne, H. L., Staining Axis Cylinders of Fresh Spinal Cord. Journal of Applied Microscopy. 1902. Vol. 5. p. 1987.
71. Pearl, Raymond, Worcester's Formol-Sublimate Fixing Fluids. Journal of Applied Microscopy. 1903. Vol. 6. p. 2451.
72. Perkins, H. F., Double Mounting for Whale Objects. Journal of Applied Microscopy. 1902. Vol. 5. p. 1926.
73. Repp, J. J., New Method of Fastening Celloidin-Embedded Objects to the Block. Journal of Applied Microscopy. 1903. Vol. 6. p. 2452.
74. Reese, A. M., A Method of Demonstrating Involuntary Muscle Fibers. Journal of Applied Microscopy. 1903. Vol. 6. p. 2220.
75. Schaffner, J. H., Oculars for General Laboratory Work. Journal of Applied Microscopy. Vol. 5. p. 1646.
76. Slonaker, J. R., A Convenient Method of Washing, Staining and Dehydrating Small Specimens. Journal of Applied Microscopy. Vol. V. p. 1645.
77. Derselbe, An Attachment to the Minot Microtome for Cutting Sections one Micron in Thickness. Journal of Applied Microscopy. 1902. Vol. 5. p. 1994—1996.
78. Smallwood, W. M., A Simple Method for the Preparation of Auerbach's Plexus. Journal of Applied Microscopy. 1903. Vol. 6. p. 2163—2164.
79. Streeter, E. C., Marble Blocks for Colloidin Tissues. Journal of Applied Microscopy. 1902. Vol. 5. p. 1970.
80. Strong, O. S., Notes on the Technique of Weigert's Methods for Staining Medullated Nerve Fibers. Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 291—300.
81. Taylor, Ewing, Normal Plates of the Development of the Rabbit. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. XI.
82. Terry, R. J., Sections of Decalcified Body. Proceedings of the Association of Amer. Anatomists. 1901—1902. American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. p. 508.
83. Walker, E. L., A Review of the Methods of Staining Blood. Journal of Applied Microscopy. 1902. Vol. 5. p. 2007—2010, 2039, 2044, 2092—2093.
84. Derselbe, A Review of the Methods of Staining Blood. Journal of Applied Microscopy. 1903. Vol. 6. p. 2123, 2126, 2229, 2260, 2315, 2380, 2423, 2467.
85. Ward, F. S., An Apparatus for Photographing Gross Anatomical Specimens. Journal of Applied Microscopy. 1902. Vol. 5. p. 1791, 1792.
86. Warren, John, Demonstration of a Model of the Thoracic and Abdominal Viscerae Prepared from a Subject Hardened in Formalin. Boston Medical and Surgical Journal. 1902. Vol. 14. p. 177.
87. Wart, R. Mc. L. van, On a Rapid Method of Staining Neuroglia. Johns Hopkins Hospital Bulletin. 1904. Vol. 14. p. 246—247.
88. Watson, J. B., A Platinum Strainer for Use with Sections which are to be prepared by the Pal-Weigert Method. Journal of Applied Microscopy. Vol. V. p. 1986.
89. Wilder, H. H., A Finish for Laboratory Table Tops. Journal of Applied Microscopy. Vol. V. p. 1651.

III. Osteologie und Arthrologie.

90. Allen, S. W., The Role of Atmospheric Pressure in the Hip Joint. Boston Medical and Surgical Journal. 1903. Vol. 148. p. 338—339.

91. Dwight, Thomas, The Intercuneiform Bone of the Foot: A New Bone. Journal of Medical Research. 1902. Vol. 7. p. 113—114.

92. Derselbe, A Bony Supracondyloid Foramen in Man. With Remarks about Supracondyloid and Other Processes from the Lower End of the Humerus (From the Anatomical Laboratory, Harvard Medical School). American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 3. p. 221—228.

93. Derselbe, The Size of the Articular Surfaces of The Long Bones as Characteristic of Sex: An Anthropological Study. (From the Anatomical Laboratory, Harvard Medical School.) American Journal of Anatomy. 1904. Vol. IV. Nr. 1. p. 19—32.

94. Eckley, W. T., On the Accessory Sinuses. Chicago Medical Recorder. 1904. Vol. 26. p. 245—253.

95. Flint, J. M., Notes on Form of the Cavity of the Knee Joint. Johns Hopkins Hospital Bulletin. 1904. Vol. 15. p. 309—314.

96. Gregory, W. K., The Relations of the Anterior Visceral Arches to the Chondrocranium. Biological Bulletin. 1904. Vol. 7. p. 55—69.

97. Hrdlicka, Ales, Certain Racial Characteristics of the Base of the Skull. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1901—1902. American Journal of Anatomy, 1902. Vol. I. p. 508—509.

98. Derselbe, New Instances of Complete Division of the Malar Bone with Notes on Incomplete Division. American Naturalist. 1902. Vol. XXXVI. p. 273—294.

99. Derselbe, Divisions of the Parietal Bone in Man and Other Mammals. Bulletin of the American Museum of Natural History. 1903. Vol. XIX. p. 231—386.

100. Derselbe, Further Instances of Parietal Division. American Naturalist. 1904. Vol. XXXVIII. p. 301—309.

101. Kingsley, J. S., The Mammalian Lower Jaw. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. IV—V.

102. Lee, A. W., Concerning the Sinus Frontalis in Man with Observations upon Them in Some Other Mammalian Skulls. Johns Hopkins Hospital Bulletin. 1904. Vol. 15. pag. 115—122.

103. Lovett, A Contribution to the Study of the Mechanics of the Spine. (From the Anatomical Laboratory, Harvard Medical School.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 4. p. 457—462.

104. Norris, H. W., The Membrane Bones of the Skull of a Young Amphiuma. Proceedings of the Iowa Academy of Sciences. 1902. Vol. X. p. 69—74.

105. Pancoast, H. K., Cervical Rib. University of Pennsylvania Medical Bulletin. Vol. 14. p. 394—398.

106. Parker, C. A., A Skull Showing an Unusual Number of Wormian Bones Associated with Imperfect Skeletal Development. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1901—1902. American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. p. 510.

107. Piersol, G. A., Congenital Perforation of the Parietal Bone. University of Pennsylvania Medical Bulletin. 1905. Vol. 15. p. 203—206.

108. Terry, R. J., A Note on the Supracondylar Process. Proceedings of the Associations of American Anatomists. 1901—1902. American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. p. 509.

109. Derselbe, A Skeleton with Rudimentary Clavicles, Divided Parietal Bones and Other Anomalous Conditions. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1901—1902. American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. p. 509—510.

110. Terry, R. J., Two Skulls of Larval Necturus. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1903. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. p. XI.
111. Schmitt, A. E., A Contribution to the Anatomy and Surgery of the Temporal Bone. American Journal of Medical Sciences. 1903. Vol. 25. p. 564—592.
112. Wilder, H. H., The Skeletal System of Necturus Maculatus Rafinesque. Memoirs of the Boston Society of Natural History. 1903. Vol. 5. Number 3. p. 337—439.
113. Williston, S. W., On the Skeleton of Nyctodactylus, with Restoration. (From the University of Kansas.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 3. p. 297—306.

IV. Myologie und Bindegewebe.

114. Eycleshymer, A. C., The Cytoplasmic and Nuclear Changes in the Striated Muscle Cell of Necturus. (St. Louis University, St. Louis, Mo.) Americ. Journal of Anat. 1904. Vol. III. Nr. 3. p. 285—310.
115. Flint, J. M., On the Use of Clay Models to Record Muscular Variations found in the Dissecting Room, with a Note on Two Cases of M. Sternalis and its Influence on the Growth of the M. Pectoralis Major. (From the Hearst Anatomical Laboratory of the University of California.) Journal of Medical Research. 1902. Vol. 8. p. 496—501.
116. Gilman, P. K., The Effect of Fatigue on the Nuclei of Voluntary Muscle Cells. (From the Anatomical Laboratory of Johns Hopkins University.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 2. p. 227—230.
117. Gilmore, Gertrude A., The Finer Structure of the Heart Muscle of the Dog. Transactions of the American Microscopical Society. 1904. Vol. XXV. p. 35—44.
118. Harrison, R. G., An Experimental Study of the Relation of the Nervous System to the Developing Musculature in the Embryo of the Frog. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 2. S. 197—220.
119. Huntington, G. S., The Derivation and Significance of Certain Supernumerary Muscles of the Pectoral Region. Proceed. of the Association of American Anatomists. 1902. American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. p. XII—XIV.
120. Derselbe, Present Problems of Myological Research and the Significance and Classification of Muscular Variations. (From the Anatomical Laboratory of Columbia University.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 2. p. 157—176.
121. Lamb, A. B., The Development of the Eye Muscles in Acanthias. (From the Biol. Laboratories, Tufts College.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 2. p. 185—202.
122. Mall, F. P., On the Development of the Connective Tissues from the Connective Tissue Syncytium. (From the Anatomical Laboratory of Johns Hopkins Hospital University.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 3. p. 329—366.
123. Mc Murrich, J. P., Note on the Occurrence and Significance of the Musculus Tibio-Astragulus Anticus. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1901—1902. American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. p. 512.
124. Derselbe, The Phylogeny of the Forearm Flexors. (From The Anatomical Laboratory of the University of Michigan). American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 2. p. 117—210.
125. Derselbe, The Phylogeny of the Crural Flexors. (From the Anatomical Laboratory of the University of Michigan). American Journal of Anatomy. 1904. Vol. IV. Nr. 1. p. 33—76.
126. Derselbe, The Phylogeny of the Palmar Musculature. (From the Anatomical Laboratory University of Michigan). American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 4. p. 463—500.
127. Derselbe, Note on the Classification of Certain of the Facial Muscles. Proceedings

of the Association of American Anatomists. American. Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. p. III.
128. Pearl, Raymond, On Two Cases of Muscular Abnormality in the Cat. Biological Bulletin. 1903. Vol. V. p. 336—341.
129. Vosburg, A. S., The Anatomy of the Inguinal and Femoral Regions with Special Reference to the Arrangement of the Fascia. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. XI—XII.

V. Angiologie-Blut-Lymphgefässe.

1. Angiologie.

130. Bean, R. B., Observations on a Study of the Subclavian Artery. Johns Hopkins Hospital Bulletin. 1904. Vol. 15. p. 203—205.
131. Blair, V. P., Three Anomalies of Thoracic Blood Vessels. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1901—1902. American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. p. 513—514.
132. Bremer, J. L., On the Origin of the Pulmonary Arteries in Mammals. (From the Embryological Laboratory, Harvard Medical School). American Journal of Anatomy. 1902. Vol. 1. Nr. 2. p. 137—144.
133. Dexter, Franklin, On the Vitelline Vein of the Cat. (From the Anatomical Laboratory, Harvard Medical School). American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 3. p. 216—268.
134. Flint, J. M., The Blood Vessels of the Submaxillary Gland and their Development. (From the Hearst Anatomical Laboratory of the University of California). Journal of Medical Research. 1902. Vol. 7. p. 464—473.
135. Floyd, R., The Anatomy of Portal Anastamosis: Medical Record, New York. 1903. Vol. 63. p. 552.
136. Hopkins, G. S., Notes on the Variation in Origin of the Internal Carotid of the Horse: Proceedings of the Association of American Anatomists. 1902. American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. p. XI—XII.
137. Howe, W. C., Anomalies in the Circle of Willis. Annals of Surgery. 1903. Vol. 38. p. 878—887.
138. Johnston, J. B., The Origin of the Heart Endothelium in Amphibia. Biological Bulletin. 1903. Vol. V. p. 23—24.
139. Lewis, F. T., The Development of the Vena Cava Inferior. (From the Embryological Laboratory of Harvard Medical School.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 3. p. 229—244.
140. Derselbe, The Intra-Embryonic Blood Vessels of Rabbits from 8 1/2—13 Days. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1903. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. p. XII—XIII.
141. Mc Clure, C. F. W., The Development of the Postcaval Vein in Didelphys Virginiana. Proceedings American Morphological Society. Science. 1902. Vol. 15. p. 529.
142. Derselbe, A Contribution to the Anatomy and Development of the Venous System of Didelphys Marsupialis (4) Part I, Anatomy. (From the Laboratory of Comparative Anatomy, Princeton University). American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 3. p. 371—404.
143. Mall, F. P., On the Development of the Blood Vessels of the Brain in the Human Embryo. (From the Anatomical Laboratory of Johns Hopkins University). American Journal of Anatomy. 1904. Vol. IV. Nr. 1. p. 1—18.
144. Derselbe, On the Circulation through the Pulp of the Dog's Spleen. (From the Anatomical Laboratory of Johns Hopkins University). American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 3. p. 315—332.

145. Miller, A. M., The Development of the Postcaval Vein in Birds. (From the Laboratory of Comparative Anatomy, Princeton University). American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 2. p. 285—298.
146. Revell, D. G., An Anomalus Vena Cava Inferior. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1902. American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II, p. XVI.
147. Robinson, Byron, The Ovarian Segment of the Utero-Ovarian Artery. Annals of Gynecology and Pediatry. Boston 1902. Vol. 15. p. 385—391.
148. Shambaugh, G. E., The Distribution of Blood Vessels in the Labyrinth of the Ear of Sus Scrofa Domesticus. Decennial Publications of the University of Chicago. 1903. Vol. X. First Series. p. 135—154.
149. Weysse, A. W., The Perforation of a Vein by an Artery in the Cat. (Felis Domestica) American Naturalist. 1903. Vol. XXXVII. p. 489—492.
150. Wood, G. B., Anomalous Position of the Common Carotid, Visible in the Pharynx. American Journal of Medical Science. 1902. Vol. 124. p. 476—480.

2. Blut.

151. Brinkerhoff, W. R., und Tyzzer, E. E., On the Leucocytes of the Circulating Blood of the Rabbit. (From the Pathological Laboratory of the Boston City Hospital and the Sears Laboratory of Pathology of the Harvard Medical School). Journal of Medical Research. 1902. Vol. 7. p. 173—190.
152. Burnett, S. H., A Study of the Blood of Normal Guinea Pigs. Journal of Medical Research. 1904. Vol. II. p. 537—551.
153. Busch, F. C., and Van Bergen, C., Dog's Blood, Differential Counts of Leucocytes. (From the Laboratory of Physiology, Medical Department, University of Buffalo). Journal of Medical Research. 1902. Vol. 8. p. 408—414.
154. Derselbe, Cat's Blood. Differential Counts of the Leucocytes. (From the Physiological Laboratory, University of Buffalo, Medical Department). Journal of Medical Research. 1903. Vol. 10. p. 250—254.
155. Cullen, E. K., A Morphological Study of the Blood of Certain Fishes and Birds with Special Reference to the Leucocytes of Birds. Johns Hopkins Hospital Bulletin. 1903. Vol. 14. p. 352—356.
156. Lewis, F. T., The Shape of Mammalian Red Blood Corpuscles. (From the Embryological Laboratory, Harvard Medical School). Journal of Medical Research. 1903—1904. Vol. 10. p. 513—516.

3. Lymphgefässe.

157. Butler, C. S., On an Abnormal Thoracic Duct. Journal Medical Research. 1903. Vol. 5. p. 153—156.
158. Cotton, F. J., Clinical Topography of Lymph Nodes. Boston Medical and Surgical Journal. 1904. Vol. 151. p. 229—239.
159. Dayton, Hughes, Haemolymph Nodes. American Journal Medical Sciences. 1904. Vol. 127. p. 448—454.
160. Miller, W. S., The Lymphatics of the Lung of Necturus. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1902. American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. p. VI.
161. Sabin, Florence R., On the Origin of the Lymphatic System from the Veins and the Development of the Lymph Hearts and Thoracic Duct in the Pig. (From the Anatomical Laboratory of Johns Hopkins University). American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 3. p. 367—389.
162. Dieselbe, On the Development of the Superficial Lymphatics in the Skin of the Pig. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 2. p. 185—195.
163. White, F. C., Haemolymph Glands in Domestic Animals. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1903. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. p. VIII bis IX.

VI. Splanchnologie.

164. Allen, B. M., The Embryonic Development of the Ovary and Testis of the Mammalia. (Preliminary Account.) Biological Bulletin. 1903. Vol. V. p. 55–62.
165. Derselbe, The Embryonic Development of the Ovary and Testis of the Mammals. (From the Hull Zoological Laboratory, University of Chicago). American Journal of Anatomy. 1904. Vol. II. Nr. 2. p. 89–146.
166. Bates, G. A., The Histology of the Digestive Tract of Amblystoma Punctatum. Tufts College Studies (Scientific Series) Nr. VIII. 1904. p. 411–435.
167. Bensley, R. R., The Cardiac Glands of Mammals. (From the Hull Anatomical Laboratory, University of Chicago). American Journal of Anatomy. 1902. Vol. II. Nr. 1. p. 105—156.
168. Derselbe, The Histology of the Glands of Brunner. Decennial Publications of the University of Chicago. 1903. Vol. X. First Series. p. 277—326.
169. Derselbe, The Differentiation of the Specific Elements of the Gastric Glands of the Pig. (From the Hull Anatomical Laboratory, University of Chicago). Proceedings of the Association of American Anatomists. 1902. American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. p. III–IV.
170. Derselbe, On the Histology of the Glands of Brunner. (From the Hull Anatomical Laboratory, University of Chicago). Proceedings of the Association of American Anatomists. 1902. American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. p. II—III.
171. Bourland, R. C., On the Superior Sphincter of the Rectum. Contributions to Medical Research dedicated to V. C. Vaughan by Colleagues and Former Students in the Department of Medicine in the University of Michigan. Ann Harbor, Michigan. 1903. p. 440—445.
172. Bremer, J. L., On the Lung of the Opossum. (From the Embryological Laboratory of the Harvard Medical School.) American Journ. of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 1. p. 67—73.
173. Brewer, G. E., Some Practical Points in the Anatomy of the Gall Bladder Region. Medical News. New York. 1903. Vol. 83. p. 821—825.
174. Carmalt, Churchill, Morphology of the Salivary Glands. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. VII.
175. De Witt, Lydia M., On the Morphology of the Pyloric Glands of Vertebrates. The Contributions to Medical Research dedicated to V. C. Vaughan by Colleagues and Former Students in the Department of Medicine in the University of Michigan. Ann Harbor, Michigan. 1903. p. 118—203.
176. Dieselbe, Preliminary Report of Experimental Work and Observations on the Areas of Langerhans in Certain Mammals. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. VIII.
177. Flint, J. M., The Ducts of the Human Submaxillary Gland. (From the Hull Anatomical Laboratory University of Chicago, and the Hearst Anatomical Laboratory University of California.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 3. p. 269—296.
178. Derselbe, The Development of the Reticulated Basement Membranes in the Submaxillary Gland. (From the Hearst Anatomical Laboratory of the University of California.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. II. Nr. 1. p. 1—12.
179. Derselbe, The Angiology, Angiogenesis and Organogenesis of the Sub-Maxillary Gland. (From the Hearst Anatomical Laboratory, University of California.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 4. p. 417—444.
180. Derselbe, The Connective Tissue of the Salivary Glands and Pancreas with its

Development in the Glandula Submaxillaris. Johns Hopkins Hospital Reports. 1904. Vol. 12. p. 152.

181. Flint, J. M., Note on the Framework of the Thyroid Gland. Johns Hopkins Bulletin. 1904. Vol. 14. p. 33—35.

182. Derselbe, The Framework of the Glandula parathyroidea. (From the Hearst Anatomical Laboratory. University of California.) American Journal of Anatomy. 1904. Vol. IV. Nr. 1. p. 77—82.

183. Gage, S. H., Epithelium of the Uterus and Fallopian Tube in Mammals. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1903. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. p. VI—VII.

184. Gellhorn, G. A, Anatomy, Pathology and Development of the Hymen. Gynecological Transactions. 1904. Vol. 29. p. 405—440.

185. Hamann, C. A., Spindle Shaped Dilatations of the Ureter in the Fetus. Boston Medical and Surgical Journal. 1902. Vol. 146. p. 473.

186. Derselbe, Spindle Shaped Dilatations and Tortuosity of the Ureters in the Fetus. Journal of Medical Research. 1902. Vol. 8. p. 125—127.

187. Hilton, W. A., The Morphology and Development of Intestinal Folds and Villi in Vertebrates. (From the Laboratory of Histology and Embryology, Cornell University.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 4. p. 459—506.

188. Hilton. D. C., The Early Morphogenesis and Histogenesis of the Liver in Sus Scrofa Domesticus. Transactions of the American Microscopical Society. 1903. Vol. XXIV. p. 55—86.

189. Houser, G. L., Intracellular Canaliculi of the Liver. Science 1902. Vol. 15. p. 874—875.

190. Huber, G. Carl, and Adamson, E. W., A Contribution on the Morphology of Sudoriparous and Allied Glands. Contributions to Medical Research dedicated to V. C. Vaughan by Colleagues and Former Students in the Department of Medicine in the University of Michigan, Ann Arbor, Michigan. 1903. p. 365—389.

191. Jackson, C. M., On the Structure of the Corpora cavernosa in the Domestic Cat. (From the Anatomical Laboratory, University of Missouri.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. II. Nr. 1. p. 73—80.

192. Johnson, R. H., Variations in the Distribution of the Bile Ducts of the Cat. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1901—1902. American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. p. 515—516.

193. Keiller, William, Note on the Ligaments of the Mammary Gland. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV.

194. Kelly, H. A, On the Labia Urethrae and Skenes Glands. Medical News. New-York. 1903. Vol. 82. p. 281.

195. King, Helen Dean, The Follicle Sacks of the Amphibian Ovary. Biological Bull. 1902. Vol. 3. p. 245—254.

196. Klein, Sidney, The Nature of the Granule Cells of Paneth. (From the Hull Laboratory of Anatomy, University of Chicago.) Proceedings of the Association of Americ. Anatomists. 1902. American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. p. IV—V.

197. Miller, W. S., The Development of the Lung of Chrysemys Picta. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1903. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. p. XV—XVI.

198. Derselbe, Variations in the Distribution of the Bile Duct of the Cat. (Felis Domesticus.) Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters. 1904. Vol. XIV. p. 621—626.

199. Derselbe, The Mesentery in Amphibia and Reptilia. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. XIV—XV.

200. Mosher, H. P., The Tonsil at Birth. The Laryngoscope November 1903.
201. Opie, E. L., The Anatomy of the Pancreas. Johns Hopkins Hospital Bulletin. 1904. Vol. 14. p. 229—232.
202. Pearce, R. M., The Development of the Islands of Langerhans in the Human Embryo. (From the Pathological Institute, University of Leipzig and the Pathological Laboratory of the University of Pennsylvania.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 4. p. 445—456.
203. Price, G. C., A Further Study of the Development of the Excretory Organs in Bdellostoma Stonti. (From the Zoological Laboratory of Leland Stanford Jr. University.) American Journal of Anatomy. 1904. Vol. IV. Nr. 1. p. 117—138.
204. Reese, A. M., Structure and Development of the Thyroid Gland in Petromyzon. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1902. Vol. LIV. p. 85—112.
205. Revell, D. G., The Pancreatic Ducts in the Dog. (From the Hull Anatomical Laboratory, University of Chicago.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 4. p. 443—458.
206. Robinson, Byron, Landmarks in the Ureter. Annals of Surgery. 1902. Vol. 36. p. 850—898.
207. Derselbe, The Form of the Ureter. Medical News. New York. 1903. Vol. 83. p. 247—248.
208. Derselbe, Complete and Partial Ureteral Duplicity. Pediatrics. 1904. Vol. 16. p. 603—618.
209. Derselbe, The Rectal Segment of the Ureter. Medical Record. April 9. 1904.
210. Ross, Mary J., The Origin and Development of the Gastric Glands of Desmognathus, Amblystoma and Pig. Biological Bulletin. Vol. IV. p. 66—95.
211. Spitzka, E. A., A Note on the True Weight of the Human Lungs. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1903. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. p. V.
212. Spurgin, A. M., Enamel in the Teeth of an Embryo Edentate. (Dasypus Noremcinctus Linn.) The American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 1. p. 75—84.
213. Sudler, M. T., The Development of the Nose and of the Pharynx and its Derivatives in Man. (From the Anatomical Laboratory of Johns Hopkins University.) Amer. Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 4. p. 391—416.
214. Whitehead, R. H., The Histogenesis of the Adrenal in the Pig. (From the Hull Anatomical Laboratory, University of Chicago.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 3. p. 349—360. See II. 2. XII.
215. Derselbe, A Note on the Development of the Oesophageal Epithelium. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. VI—VII.

VII. Nervensystem.

216. Bardeen, C. R., A Statistical Study of the Abdominal and Border-Nerves in Man. (From the Anatomical Laboratory, Johns Hopkins University.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 2. p. 203—228.
217. Derselbe, The Growth and Histogenesis of the Cerebro-Spinal Nerves in Mammals. (From the Anatomical Laboratory of Johns Hopkins University.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 2. p. 231—259.
218. Derselbe, The Bimeric Distribution of the Spinal Nerves in Elasmobranchii and Urodela. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1903. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. p. V—VI.

219. Bardeen, C. R., The Development of the Cutaneous Nerves of the Posterior Limb in Man. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. Americ. Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. X.

220. Bean, R. B., On a Racial Peculiarity in the Brain of the Negro. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. IV.

221. Bedford, E. A., The Early History of the Olfactory Nerve in Swine. Journal of Comparative Neurology and Psychology. 1904. Vol. XIV. p. 390—410.

222. Coghill, G. E., The Cranial Nerves of Amblystoma Tigrinum. Journal of Comparative Neurology. 1902. Vol. XII. p. 205—285.

223. Derselbe, The Branchial Nerves of Amblystoma. Proceedings American Morphological Society. Science. 1902. Vol. 15. p. 576.

224. Derselbe, Recent Studies on the Finer Structure of the Nerve Cell. Journal of Comparative Neurology and Psychology. 1904. Vol. XIV. p. 171—202.

225. Dexter, Franklin, The Development of the Paraphysis in the Common Fowl. (From the Anatomical Laboratory of Harvard Medical School.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. II. Nr. 1. p. 13—24.

226. Donaldson, H. H., On the Number and Size of the Spinal Ganglion Cells and Dorsal Root Fibers in White Rats of Different Ages. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1901—1902. American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. p. 519.

227. Derselbe, On a Law Determining the Number of Medullated Nerve Fibers Innervating the Thigh, Shank and Foot of the Frog. Rana virescens. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago). Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 223—245.

228. Derselbe, and D. J. Davis, A Description of Charts showing the Areas of the Cross Sections of the Human Spinal Cord at the Level of each Spinal Nerve. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.) Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII., 1903. p. 19—40.

229. Dunn, Elisabeth H., On the Number and on the Relation between Diameter and Distribution of the Nerve Fibers Innervating the Leg of the Frog. Rana virescens brachycephala Cope. Journal of Comparative Neurology. 1902. Vol. XII. p. 297—328. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.)

230. Emmel, V. E., The Relation of the Chorda tympani to the Visceral Arches in Microtus. (From the Biological Laboratory of Pacific University.) Journal of Comparative Neurology and Psychology. 1904. Vol. XIV. p. 411—417.

231. Farrar, C. B., On the Motor Cortex. American Journal of Insanity. Vol. 59. 1903. p. 477—514.

232. Fox, Henry, Notes on the Origin of the Carotid Gland and the Morphological Comparison of the Trigeminal and Facial Nerves in Mammalian Embryos. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. V—VI.

233. Gage, Susanna P., The Total Folds of the Forebrain, Their Origin and Development to the Third Week in the Human Embryo. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. IX.

234. Gallaudet, B. B., A Description of the Gross Anatomy of the Adult Human Brain. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1903. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. p. IX—X.

235. Hamilton, Alice, A Case of Heteropia of the White Matter in the Medulla oblongata. (Chicago, Ill.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 4. p. 417—422.

236. Hardesty, Irving, Observations on the Medulla spinalis of the Elephant with some Comparative Studies of the Intumescentia cervicalis and the Neurones of the Columna anterior. Journal of Comparative Neurology. 1902. Vol. XII. p. 125—182.
237. Derselbe, The Neuroglia of the Spinal Cord of the Elephant with some Preliminary Observations upon the Development of Neuroglia Fibers. (From the Hearst Anatomical Laboratory, University of Michigan.) American Journal of Anatomy 1902. Vol. II. Nr. 1. p. 81—104.
238. Derselbe, On the Development and Nature of the Neuroglia. (From the Hearst Anatomical Laboratory of the University of California.) American Journ. of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 3. p. 229—268.
239. Harrison, R. G., Karyokinetic Division in the Spinal Ganglion Cells of Triton Larvae. Proceedings Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. XIII.
240. Hatai, Shinkishi, Preliminary note on the Presence of a New Group of Neurones in the Dorsal Roots of the Spinal Nerves of the White Rat. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.) Biological Bulletin. 1902. Vol. 3. p. 140—142.
241. Derselbe, Number and Size of the Spinal Ganglion Cells and Dorsal Root Fibers in the White Rat at Different Ages. Journal of Comparative Neurology. 1902. Vol. XII. p. 107—124. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.)
242. Derselbe, Observations on the Developing Neurones of the Cerebral Cortex of Foetal Cats. Journal of Comparative Neurology. 1902. Vol. XII. p. 199—204. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.)
243. Derselbe, On the Origin of Neuroglia Tissue from the Mesoblast. Journal of Comparative Neurology. 1902. Vol. XII. p. 291—296. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.)
244. Derselbe, On the Nature of the Pericellular Network of Nerve Cells. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.) Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 139—147.
245. Derselbe, The Neurokeratin in the Medullary Sheaths of the Peripheral Nerves of Mammals. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.) Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 149—156.
246. Derselbe, On the Increase in the Number of Medullated Nerve Fibers in the Ventral Roots of the Spinal Nerves of the growing White Rat. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.) Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 177—185.
247. Derselbe, The Finer Structure of the Neurones in the Nervous System of the White Rat. Decennial Publications of the University of Chicago. 1903. Vol. X. First Series p. 179—189.
248. Derselbe, A Note on the Significance of the Form and Contents of the Nucleus in the Spinal Ganglion Cells of the Foetal Rat. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.) Journal of Comparative Neurology and Psychology. 1904. Vol. XIV. p. 27—48.
249. Herrick, C. J., An Illustration of the Value of the Functional Nervous System of Neurones as a Morphological Unit in the Nervous System. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1901—1902. American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. p. 517.
250. Derselbe, A Note on the Significance of the Size of Nerve Fibers in Fishes. Journal of Comparative Neurology. 1902. Vol. XII. p. 329—331.
251. Derselbe, The Doctrine of Nerve Components and some of its Applications. Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 301—312.
252. Huber, G. Carl, Note on the Structure of the Motor Nerve Endings in Voluntary

Muscle. Proceedings of the Association of American Anatomists 1901—1902. American Journal of Anatomy 1902. Vol. I. p. 520.

253. Derselbe, The Neuroglia of the Optic Nerve. Proceedings of the Association of American Anatomists 1901—1902. American Journal of Anatomy 1902. Vol. I. p. 519.

254. Derselbe, Neuro-Muscular Spindles in the Intercostal Muscles of the Cat. Proceedings of the Association of American Anatomists 1901—1902. American Journal of Anatomy 1902. Vol. I. p. 520—521.

255. Derselbe, Studies on Neuroglia Tissue. Contributions to Medical Research. Dedicated to Victor C. Vaughan by Colleagues and former Students in the Department of Medicine and Surgery in the University of Michigan. Ann Arbor, Michigan. 1903. p. 578—620.

256. Huntington, G. S., The Frontal fissures in the Brains of Two Natives of British New Guinea. Proceedings of the Association of American Anatomists 1901—1902. American Journal of Anatomy 1902. Vol. I. p. 516.

257. Ingbert, Charles, An Enumeration of the Medullated Nerve Fibers in the Dorsal Roots of the Spinal Nerves of Man. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.) Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 53—120.

258. Derselbe, On the Density of the Cutaneous Innervation in Man. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.) Journal of Comparative Neurology Vol. XIII. 1903. p. 209—222.

259. Derselbe, An Enumeration of the Medullated Nerve Fibers in the Ventral Roots of the Spinal Nerves of Man. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.) Journal of Comparative Neurology and Psychology. 1904. Vol. XIV. p. 209—270.

260. Johnston, J. B., The Brain of Petromyzon. Journal of Comparative Neurology. Vol. XII. 1902. p. 1—86.

261. Derselbe, An Attempt to Define the Primitive Divisions of the Central Nervous System. Journal of Comparative Neurology. 1902. Vol. XII. p. 87—106.

262. Kingsbury, B. F., Columella auris and Nervus facialis in the Urodela. Journal Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 313—334.

263. Kingsley, J. S., The Cranial Nerves of Amphiuma. Tufts College Studies (Scientific Series). Nr. VII. 1902. p. 293—315.

264. Derselbe and Thyng, F. W., The Hypophysis in Amblystoma. Tufts College Studies (Scientific Series). Nr. VIII. 1904. p. 363—378.

265. Lesem, W. W., The Fore-Brain of Macacus. Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 1—8.

266. Locy, W. A., A New Cranial Nerve in Selachians. Mark Anniversary Volume 1903. p. 39—56.

267. Mall, F. P., On the Transitory or Artificial Fissures of the Human Cerebrum. (From the Anatomical Laboratory of the Johns Hopkins University.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 3. p. 333—340.

268. Mellus, E. L., On a Hitherto Undescribed Nucleus Lateral to the Fasciculus Solitarius. (From the Anatomical Laboratory of Johns Hopkins University.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 3. p. 361—364.

269. Derselbe, On the Origin and Destination of the Fibers of the Occipito-Tempero-Pontine Bundle. (Türck's Bundle, Meynert.) Proceedings of the Association of American Anatomists 1903. American Journal of Anatomy 1904. Vol. III. p. XVI.

270. Mills, C. K., A New Scheme of the Zones and Centers of the Human Cerebrum. Journal of the American Medical Association 1902. Vol. 39. p. 828—836.

271. Derselbe, The Neuro-fibrillary Theory and its Bearings on Localisation of Function in the Nervous System. Proceedings Academy Natural Science. Philadelphia. Vol. V. p. 113—114.

272. Neal, H. V., The Development of the Ventral Nerves in Selachii. I. Spinal Ventral Nerves. Mark Anniversary Volume. 1903. p. 291—314.
273. Norris, H. W., The Vagus and Anterior Spinal Nerves in Amphiuma. Proceedings Iowa Academy of Sciences. 1903. Vol. XI. p. 98—102.
274. Derselbe, The So-called Dorsotrachealis Branch of the Seventh Cranial Nerve in Amphiuma. Proceedings of the Iowa Academy of Sciences 1903. Vol. XI. p. 95—97.
275. Parker, G. H., The Optic Chiasma in Teleosts and its Bearing on the Asymmetry of the Heterosomata. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. 1902. Vol. 40. p. 222—242.
276. Prentiss, C. W., The Neurofibrillar Structures in the Ganglia of the Leech and Crayfish with Special Reference to the Neurone Theory. Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 157—175.
277. Derselbe, The Nervous Structures in the Palate of the Frog, the Peripheral Networks and the Nature of their Cells and Fibers. Journal of Comparative Neurology and Psychology 1904. Vol. XIV. p. 93—117.
278. Ranson, S. W., On the Medullated Nerve Fibers crossing the site of Lesions in the Brain of the White Rat. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.) Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 185—207.
279. Derselbe, Retrograde Degeneration in the Corpus callosum of the White Rat (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago. Journal of Comparative Neurology and Psychology 1904. Vol. XIV. p. 381—389.
280. Sargent, P. E., The Torus longitudinalis of the Teleost Brain. Its Ontogeny, Morphology, Phylogeny and Function. Mark Anniversary Volume. 1903. p. 399—416.
281. Derselbe, The Optic Reflex Apparatus of Vertebrates for Short-Circuit Transmission of Motor Reflexes through Reissner's Fiber; its Morphology, Ontogeny, Phylogeny and Function. Part. I. The Fish-like Vertebrates. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College 1904. Vol. 45. p. 130—258.
282. Schlapp, M. G., The Microscopic Structure of Cortical Areas in Man and some Mammals. (From the Laboratory of Histology and Pathology. Cornell University Medical School.) American Journal of Anatomy 1903. Vol. II. Nr. 2. p. 259—281.
283. Shroud, B. B., Contribution to the Morphology of the Cerebellum. Nr. IV. Variations of the Human Lingula. Proceedings of the Association of American Anatomists 1901—1902. American Journal of Anatomy 1902. Vol. I. p. 518.
284. Spitzka, E. A., Description of the Brain of a Regenticide. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1901—1902. American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. p. 517.
285. Derselbe, Contributions to the Encephalic Anatomy of the Races. First Paper: Three Eskimo Brains from Smiths Sound. (From the Anatomical Laboratory, Columbia University.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. II. Nr. 1. p. 25—72.
286. Derselbe, The Anatomy of the Human Insula in its Relation to the Speech-Centers: According to Race and Individuality. (From the Anatomical Laboratory, Columbia University.) Proceedings of the Association of American Anatomists 1902. American Journal of Anatomy 1903. Vol. II. p. IX—X.
287. Derselbe, The Brain Weight of the Japanese. Science. 1903. Vol. 18. p. 371—373.
288. Derselbe, Brain Weights of Brothers. Science. 1903. Vol. 18. p. 699.
289. Derselbe, Brain Weights of Animals with Special Reference to the Weight of the Macaque Monkey. (From the Anatomical Laboratory, Columbia University.) Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 9—17.
290. Derselbe, Report of a Study of the Brains of Six Eminent Scientists and Scholars Belonging to the American Anthropometric Society. Together with a Brief Descrip-

tion of the Skull of one of Them. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. III.

291. Starr, M. A., The Acoustic Tract. Journ. of Nervous and Mental Disease. Vol. 29. 1902. p. 344—346.

292. Streeter, G. L., Anatomy of the Floor of the Fourth Ventricle. (From the Senckenbergischen Anatomischen Institut. Frankfurt a. M.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 3. p. 298—314.

293. Derselbe, The Structure of the Spinal Cord of the Ostrich. (From the Dr. Senckenberg Anatomie, Frankfurt a. M.) American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 1. p. 1—27.

294. Derselbe, The Development of the Cranial and Spinal Nerves in the Occipital Region of the Human Embryo. (From the Anatomical Laboratory, Johns Hopkins University.) American Journal of Anatomy. 1904. Vol. IV. Nr. 1. p. 83—116.

295. Derselbe, On the Histogenesis of Spinal Ganglia in Mammals. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. Americ. Journ. of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. XIII.

296. Warren, John, The Development of the Paraphysis and Pineal Region in Necturus maculatus. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1904. American Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. XV—XVI.

297. Wilder, B. G., The Mesal Aspect of the Left Hemi-Cerebrum with Selected Human and Representative Other Primates. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1902. American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. p. XVI—XVII.

298. Wilson, J. G., The Relation of the Motor Endings on the Muscle of the Frog to Neighboring Structures. (From the Hull Anatomical Laboratory of the University of Chicago.) Journal Comparative Neurology and Psychology. 1904. Vol. XIV. p. 1—16.

VIII. Spezielle Sinnesorgane und Haut.

299. Beckwith, Cora J., The Early History of the Lateral Line and Auditory Anlages in Amia. Proceedings American Morphological Society. Science 1902. Vol. 15. p. 575.

300. Carlson, A. J., Changes in the Nissl's Substance of the Ganglion and the Bipolar Cells of the Retina of the Brandt Cormorant, Phalacrocorax Penicillatus, during Prolonged Normal Stimulation. (From the Physiological Laboratory of Leland Stanford Jr. University.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 3. p. 341—348.

301. Eigenmann, C. H., The Eyes of Rhineura Floridiana. Proceedings of the Washington Academy of Sciences. 1902. Vol. IV. p. 533—542.

302. Derselbe, The Eyes of the Blind Vertebrates of North America. V. The History of the Eye of the Blind Fish Amblyopsis from its Appearance to its Disintegration in Old Age. Mark Anniversary Volume 1903. p. 167—204.

303. Fisher, A. O., Marked Differences between the Skin of the Male and that of the Female Frog. Proceedings of the Association of American Anatomists 1904. Americ. Journal of Anatomy. 1905. Vol. IV. p. XIV.

304. Herrick, C. S., On the Phylogeny and Morphological Position of the Terminal Buds of Fishes. (Studies from the Neurological Laboratory of Deniser University.) Journal of Comparative Neurology. Vol. XIII. 1903. p. 121—138.

305. Derselbe, The Organ and Sense of Taste in Fishes. Bulletin of the U. S. Fish Commission. Vol. XXII. 1902. p. 239—269.

306. Derselbe, On the Morphological and Physiological Classification of the Cutaneous Sense Organs of Fishes. American Naturalist. 1904. Vol. XXXVII. p. 313—318.

307. Howard, A. D., On the Structure of the Outer Segments of the Rods in the Retina of Vertebrates. American Naturalist. 1903. Vol. XXXVII. p. 541—550.

308. Lewis, W. H., Wandering Pigmented Cells arising from the Epithelium of the Optic Cup, with Observations on the Origin of the M. sphincter pupillae in the Chick. (From the Anatomical Laboratory of Johns Hopkins University.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 3. p. 405—416.

309. Derselbe, Experimental Studies on the Development of the Eye in Amphibia. I. On the Origin of the Lens. Rana palustris. (From the Anatomical Laboratory of Johns Hopkins University.) American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 4. p. 505 bis 536.

310. Muhse, Effa E., The Eyes of the Blind Vertebrates of North America. VI. The Eyes of Typhlops Lumbricalis (Linnaeus). A Blind Snake from Cuba. Biologic. Bull. 1903. Vol. V. p. 261—270.

311. Slonaker, J. R., The Eye of the Common Mole, Scalops aquaticus machrinus. (From the Neurological Laboratory of the University of Chicago.) Journal of Comparative Neurology. 1902. Vol. XII. p. 335—366.

312. Williams, S. R., Changes Accompanying the Migration of the Eye and Observations on the Tractus opticus and Tectum opticum in Pseudopleuronectes americanus. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. 1902. Vol. 40. p. 1—58.

IX. Embryologie. Die Zelle.

313. Eigenmann, C. H., On a Leptocephalus of the Conger Eel. (Contributions from the Zoological Laboratory of Indiana University. Nr. 54.) Science 1904. Vol. 19. p. 629, 630.

314. Eycleshymer, A. C., The Early Development of Lepidosteus osseus. Decennial Publications of the University of Chicago. 1903. Vol. X. First Series. p. 259—276.

315. Foot, Katherine, and Ella C. Churchill, The Spermatozoa of Allolobophora foetida. (From Woods Holl, Mass.) American Journal of Anatomy 1902. Vol. I. Nr. 3. p. 321—328.

316. Dieselben, The Sperm Centrosome and Aster of Allolobophora foetida. (From Woods Holl, Mass.) American Journal of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 3. p. 365—370.

317. Foote, J. S., Outline of the Tube Plan of Structure of the Animal Body. Transactions of the American Microscopical Society 1904. Vol. XXV. p. 63—86.

318. Gage, Susanna P., The Mesonephros of a Three Weeks Human Embryo. Proceedings of the Association of American Anatomists 1903. American Journal of Anatomy 1904. Vol. III. p. VI—VII.

319. Hall, R. W., The Development of the Mesonephros and the Müllerian Ducts in Amphibia. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. 1904. Vol. 45. p. 29—123.

320. Harper, E. H., The Fertilization and Early Development of the Pigeon's Egg. Amer. Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 4. p. 349—386.

321. Howser, G. L., The Animal Cell in the Light of Recent Work. Proceedings of the Iowa Academy of Sciences. 1904. Vol. XI. p. 39—53.

322. King, Helen Dean, The Gastrulation of the Egg of Bufo Lentiginosus. American Naturalist. Vol. 36. 1902. p. 527—548.

323. Dieselbe, The Formation of the Notochord in Amphibia. Biological Bulletin. 1903. Vol. IV. p. 287—300.

324. Kingsbury, B. F., The Spermatogenesis of Desmognathus Fusca. (From the Laboratory of Histology and Embryology, Cornell University.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 2. p. 99—136.

325. Kraemer, H., On the Continuity of Protoplasm. Proceedings Americ. Philosophical Society. Vol. 41. p. 174—180.

326. Lebrun, Hector, Maturation of the Eggs of Diemycelus Torosus. Biological Bull. 1902. Vol. 3. p. 1—2.

327. Lee, T. G., Implantation of the Ovum in Spermophilus tridecemlineatus Mitch. Mark Anniversary Volume 1903. p. 417—436.

328. Lewis, F. T., The Gross Anatomy of a 12 mm. Pig. (From the Embryological Laboratory, Harvard Medical School.) Americ. Journ. of Anatomy. 1903. Vol. II. Nr. 2. p. 211 - 226.

329. Derselbe, The Development of the Arm in Man. (From the Anatomical Laboratory, Johns Hopkins University.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 2. p. 145—184.

330. Lillie, F. R., Experimental Studies on the Development of the Organs in the Embryo of the Fowl (Gallus domesticus). Biological Bulletin 1903. Vol. V. p. 92—124.

331. Derselbe, Experimental Studies on the Development of the Organs in the Embryo of the Fowl (Gallus domesticus). Biological Bulletin 1904. Vol. 7. p. 83—54.

332. Loeb, L., On the growth of the Epithelium in Agar and Blood Serum in the Living Body. Journal of Medical Research. Vol. III. p. 109—115.

333. Derselbe, The character of Chromatophores. Journal of the American Medical Association. 1904. Vol. 43. p. 239—291.

334. Derselbe, and Strong, R. M., On Regeneration in the Pigmented Skin of the Frog and on the character of the Chromatophores. (From the J. R. H. Molson Laboratories of Pathology and Bacteriology, McGill University, Montreal.) American Journ. of Anatomy, 1904. Vol. III. p. 275—284.

335. MacCallum, J. B., Notes on the Wolffian Body of Higher Mammals. (From the Anatomical Laboratory Johns Hopkins University.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. 1. Nr. 3. p. 245—260.

336. Meyer, A. W., On the Structure of the Human Umbilical Vesicle. (From the Anatomical Laboratory of Johns Hopkins University.) Americ. Journ. of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 2. p. 155—166.

337. Minot, C. S., The Implantation of the Human Ovum in the Uterus. Gynecological Transactions. 1904. Vol. 29. p. 395—402.

338. Moenkhaus, William J., The Development of the Hybrids between Fundulus Heteroclitus and Menidia Notata with Especial Reference to the Behavior of the Maternal and Paternal Chromatin. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 1. p. 29—64.

339. Montgomery, T. H. jr., The Heterotypic Maturation Mitosis in Amphibia and its general significance. Biological Bulletin 1903. Vol. IV. p. 259—269.

340. Derselbe, Some Observations and Considerations upon the Maturation Phenomena of the Germ Cells. Biological Bulletin 1904. Vol. VI. p. 137—158.

341. Munson, J. P., Researches on the oogenesis of the Tortoise, Clemmys Marmorata. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. 3. Nr. 3. p. 311—347.

342. Peebles, Florence, A Preliminary Note on the Position of the Primitive Streak and its Relation to the Embryo of the Chick. Biological Bulletin 1903. Vol. 4. p. 211—214.

343. Dieselbe, The Location of the Chick Embryo upon the Blastoderm. Journal of Experimental Zoology. 1904. Vol. I. Nr. 3. p. 369—383.

344. Sampson, Lilian V., A Contribution to the Embryology of Hylodes Martinicensis. American Journal of Anatomy. 1904. Vol. 3. p. 473—504.

345. Swan, J.M., A Human Embryonic Vesicle showing early Placenta Formation. American Journal Medical Sciences 1904. Vol. 127. p. 528—529.

346. Whitehead, R. H., The Embryological Development of the Interstitial Cells of Leydig. (From the Hall Laboratory of Anatomy, University of Chicago). American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 2. p. 167—182.

347. Wilder, H. H., The Early Development of Desmognathus Fusca. (American Naturalist 1904. Vol. XXXVIII. p. 117—125.) (From the Zoological Laboratory of Smith College.)
348. Wilson, E. B., Cell Homology. Proceedings American Morphological Society. Science 1902. Vol. 15. p. 525—526.
349. Woods, F. A., Origin and Migration of the Germ Cells in Acanthias. (From the Embryological Laboratory Harvard Medical School). American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 3. p. 307—320.

X. Missbildungen, Varietäten, Vermischtes.

350. Allen, S. W., A congenital Malformation. Boston Medical and Surgical Journal 1902. Vol. 146. p. 461.
351. Brickner, S. M., Incomplete Congenital Occlusion of the Vagina. Medical News, New York. 1903. Vol. 82. p. 231.
352. Bustillo-Lirola Antonio, A case of Absence of the Uterus and Ovaries. Annals of Gynecology and Pediatry, Boston 1902. Vol. 15. p. 731—732.
353. Doughtie, C. W., Uterus bipartitus. Philadelphia Medical Journal April 1902.
354. Dwight, Thomas, The Diagnosis of Anatomical Anomalies causing Malposition of the Head and Distortion of the Face. Journal of Medical Research 1902. Vol. 7. p. 17—39.
355. Derselbe, An Hour Glass Stomach Observed in situ. American Journal of Medical Sciences 1903. Vol. 126. p. 581—591.
356. Freeman, Leonard, Congenital Malposition of Caecum and Colon with Enclosure of Ileum and Caecum in a Membranous Sack. Medical News, New York 1903. Vol. 82. p. 1046.
357. Gallant, E. A., A Unique Monster, Medical Record 1902. Vol. 6. p. 635.
358. Given, E. E. W., Exencephalic (Iniencephalic) Monster with Bilateral Harelip and Cleft Palate. American Journal of Medical Sciences. 1902. Vol. 123. p. 1061—1068.
359. Gould, A. H., Two Cases of Complete Bilateral Duplication of the Ureters. American Journal of Medical Sciences. 1903. Vol. 125. p. 428—430.
360. Hall, J. N., Congenital Dislocation of the Intestine. Medical News, New York 1903. Vol. 83 p. 269.
361. Hare, R. C., Double Uterus and Vagina. Boston Medical and Surgical Journal 1903. Vol. 143. p. 441—442.
362. Higgins, F. A., A Case of Pregnancy in an Uterus bicornis. Boston Medical and Surgical Journal 1903. Vol. 148. p. 443—444.
363. Mall, F. P., Second Contribution to the Study of the Pathology of Early Human Embryos. Contributions to Medical Research, dedicated to Victor Clarence Vaughan by Colleagues and Former Students of the Department of Medicine and Surgery of the University of Michigan, June 1903.
364. Marsh, J., Congenital Absence of the Entire Oesophagus. American Journal Medical Sciences 1902. Vol. 24. p. 307—309.
365. Miller, W. S., Three Cases of a Pancreatic Bladder occurring in the Domestic Cat. (From the Anatomical Laboratory of the University of Wisconsin.) American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 3. p. 269—274.
366. Neale, J. B., Case of Congenital Malformation. Medical News. 1902. Vol. 81. p. 1094.
367. Osler, W., Congenital Absence of the Abdominal Muscles with Distended and Hypertrophical Urinary Bladder. Medical Record. Vol. 61. 1902. p. 26.
368. Prentiss, C. W., Polydactylism in man and the Domestic Animals, with Especial Reference to Digital Variations in Swine. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College 1903. Vol. 40. p. 247—314.

369. Spiller, W. G., A case of Complete Absence of the Visceral System in an Adult. University of Pennsylvania Medical Bulletin. Vol. 17. p. 448—453.
370. Terry, R. J., Situs inversus. Proceedings of the Association of American Anatomists. 1901—1902. American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. p. 514.
371. Wilder, H. H., Palms and Soles. (From the Zoological Laboratory of Smith College.) American Journal of Anatomy. 1902. Vol. I. Nr. 4. p. 423—442.
372. Derselbe, Duplicate Twins and Double Monsters. (From the Zoological Laboratory of Smith College). American Journal of Anatomy. 1904. Vol. III. Nr. 4. p. 387—472.
373. Williamson, N. E., Double Congenital Stenosis of the Alimentary Canal. Transactions Chicago Pathological Society. Vol. VI. 1904. p. 73—77.
374. Wilson, W, F., Congenital Atresia and Stenosis of the Rectum and Anus. Medical Views. 1902. Vol. 80. p. 97—101.
375. Woelfel, Albert, Anomalous Fetus with Biparti uterus and Single Fused Kidney Transactions Chicago Pathological Society. Vol. VI. 1904. p. 131—134.
376. Derselbe, Birth of Double Monster. Medical News, New York. Vol. 82. 1903. p. 564.

I. Technik, Methoden, Allgemeines.

35. B. M. Botton und D. L. Harris benützen eine Mischung von neun Teilen einer 5%igen wässerigen Lösung von Agar-Agar zu einem Teil Formalin. Die einzubettenden Gewebstücke werden in ein weites Reagenzglas gelegt, welches die Mischung enthält und während einer Stunde auf 65—70° C. erwärmt. Das Agar befestigt das Gewebe auf den Blöcken, sie müssen in starkem oder absolutem Alkohol aufbewahrt werden. Vorheriges Härten der Gewebe ist notwendig.

36. J. F. Burkholder stellt Knochenschliffe her, indem er von Schäften der langen Knochen 2—3 mm dicke Querschnitte macht. Die eine Oberfläche wird poliert und mit Gummilösung auf einem Holzblock befestigt. Wenn dies getrocknet ist, reibt man das Präparat auf einem nassgemachten Wetzstein, bis man klar hindurchsehen kann. Dann löst man den Gummi in Wasser auf, reibt das Präparat mit dem Finger auf dem Stein und montiert es in sehr dickem Balsam.

37. R. H. Burr beschreibt eine Modifikation von Eosin und Methylenblau-Färbung. Die Technik wird genau angegeben, geht aber zu sehr ins Detail, um referiert zu werden.

38. C. J. Chamberlain gibt die Methode an, um Paraffinschnitte auf dem Objektträger zu färben, welche an der Chicagoer Universität in Gebrauch ist. Der Objektträger wird langsam erhitzt, um das Paraffin zu schmelzen, dann mit Terpentin übergossen, ein bis zwei Teelöffel voll genügen, um das Paraffin aufzulösen. Das Terpentin wird mit 95%igem Alkohol abgespült und der Objektträger in die Färbung gelegt ohne durch gradierten Alkohol gegangen zu sein.



39. A. H. Cole beschreibt den Sonnen-Projektionsapparat und seine Adjustierung und das Projektionsmikroskop unter Benutzung von elektrischem Bogen- oder Hydrooxygengaslicht.

40. W. M. L. Coplin beschreibt Methoden und Formeln zur permanenten Konservierung von Laboratoriumspräparaten.

41. Alvin Davison benutzte ein viereckiges Stück Glas und ein Uhrglas als ständige Montierung. Das Präparat wird in einer Lösung von 10 g Gelatine in 60 ccm heissem Wasser auf dem Glas befestigt und dann in Formalin (5%) eingelegt. Der Deckel wird auf das Glas gelegt, während es sich in der Flüssigkeit befindet, um Luftzutritt auszuschliessen und wird auf die Unterlage durch eine dicke Lösung von in Toluol aufgelöstem Balsam gekittet.

42. D. W. Dennis betrachtet die Beleuchtung des Objektes und die Einstellung des Instrumentes bei der Photomikrographie. Er gibt eine Anzahl von Photographien.

43. H. H. Donaldson bringt eine Formel, um das Gewicht des Zentralnervensystems des Frosches nach dem Gewicht und der Länge seines ganzen Körpers zu bestimmen. Seine Messungen sind in sieben Tabellen verzeichnet und die Formeln beziehen sich auf Rana catesbiana und Rana virescens. Der Frosch muss in gutem Zustand sein und mehr als 5 g wiegen. Unter diesen Bedingungen kann man das Gewicht des Zentralnervensystems (C. N. S.) von Rana catesbiana in Milligramm genau nach folgender Formel bestimmen: C. N. S. $= (\text{Log } W \times \sqrt[4]{L})\, 30$.

W = Gewicht des Frosches in Gramm, L = die ganze Länge in Millimetern, und 30 ist eine konstante Grösse, welche der Spezies eigen ist.

Für Rana virescens ist die Formel

$$\text{C. N. S.} = (\text{Log. } W \times \sqrt[4]{L})\, 28.$$

Eine Figur ist beigegeben.

44. Thomas Dwight gibt ein Beispiel für eine vorgeschlagene Anordnung von Präparaten einer einzigen Struktur für Museen. Der Autor möchte zunächst mehr allgemeine Serien haben, dann spezielle Serien, um individuelle Variationen, Eigentümlichkeiten des Alters und Geschlechts und seltene Anomalien zu zeigen. Des Verfassers Sammlung von Wirbelsäulen im Warren Museum der Harvard Medical School ist in folgender Weise aufgestellt und etikettiert:

„Numerische Variationen der Wirbel.“

Klasse I. Normale Anzahl von präsacralen Wirbeln.

Gruppe A. Unregelmässigkeit bei der Vereinigung von Rücken und Lende.

Gruppe B. Unregelmässigkeit bei der Vereinigung von Rücken und Hals.

Klasse II. Tendenz zur Vermehrung der präsacralen Wirbel.

Der 25. Wirbel ist zum Teil sacral. Die Serien zeigen abnehmende Sacralisation des fünfundzwanzigsten.

Klasse III. Ein überzähliger freier präsacraler Wirbel.

Gruppe A. Der überzählige Wirbel am Rücken.
Gruppe B. Der überzählige Wirbel an den Lenden.
Gruppe C. Zwei überzählige Wirbel.

Klasse IV. Tendenz zur Verminderung der präsacralen Wirbel.

Gruppe A. Verschmelzung von Wirbeln.
Gruppe B. Verschmelzung von Atlas und Schädel.
Gruppe C. Ausfallende Cervikalwirbel.
Gruppe D. Der 24. Wirbel ist teilweise sacralisiert. Diese Serie zeigt wachsende Sacralisation.

Klasse V. Ein präsacraler Wirbel fehlt.

Gruppe A. Der Wirbel fehlt an den Lenden.
Gruppe B. Der Wirbel fehlt im Rücken.
Gruppe C. Cervikalrippen.

Der Autor gibt eine Serie von aufgestellten und etikettierten Schulterblättern, um alle Messungen und Veränderungen zu zeigen.

45. Thomas Dwight betrachtet Probleme der klinischen Anatomie und macht auf gewisse Gruppen von Besonderheiten aufmerksam, die von Wichtigkeit für die Chirurgie sind. Er führt als Beispiel an die Beziehung der Arteria subclavia zu dem N. laryngeus recurrens in der Symptomatologie von Aneurysma der rechten A. subclavia. In denjenigen Fällen, in welchen die Arterie hinter dem Ösophagus verläuft, würde der Nerv nicht in Beziehung zu dem Gefäss treten. Er zeigte Präparate von Pottscher Krankheit, in welchen die Aorta scharf umgebogen war, um sich der Krümmung der Wirbelsäule anzupassen und ein plötzlicher Tod leicht durch eine Kompression des Winkels hervorgerufen werden konnte. Er zeigte auch einen Fall von Sanduhrmagen, dessen exakte Form durch Härtung der Leiche in Formalin konserviert war. Er erwähnt auch Eigentümlichkeiten in der Stellung des Kopfes, hervorgerufen durch strukturelle Unregelmässigkeiten in den Verbindungen des Halses. Von grosser praktischer Bedeutung hält er X-Strahlen-Arbeiten, aber man müsse vorsichtig sein, um die Resultate nicht zu missdeuten. Diese Methode ist besonders wertvoll in Fällen von getrennten Epiphysen und kleinen Knochen, welche

in zwei nur durch Knorpel vereinigten Teilen vorkommen können, wie bei den Knochen des Knöchels und des Handgelenkes.

46. L. B. Elliot bringt eine ausgezeichnete Beschreibung von einem neuen Projektionsapparat für wissenschaftliche Arbeiten, angefertigt von der Bausch und Lomb Optical Company, Rochester, N.-Y.

47. Eycleshymer betont mit Nachdruck die Wichtigkeit einer Kollektion von Embryonen zur Untersuchung und gibt Methoden an, um Präparate für diesen Zweck anzufertigen.

48. J. M. Flint beschreibt die Methode der Verdauung von Stücken, um das Netzwerk der Organe zu zeigen. Die Stücke sollen nicht über 3 mm dick sein, aber man sollte grössere Teile zuerst härten und dann dünnere Stücke davon abschneiden. van Gehuchtens Fixierungsflüssigkeit ist für diesen Zweck die beste. Formalin, Chromsäure oder deren Salze und Osmiumsäure sollen nicht benützt werden. Man entwässere vollständig nach der Fixierung und lege die Präparate in Äther in den Soxlethapparat. Nachdem die Extraktion eine Woche gedauert hat und das Fett entfernt ist, wird das Gewebe durch gradierten Alkohol gezogen, während 24 Stunden ausgewaschen und Grüblers Pankreatin (nach Spalteholz) in kleinen Mengen verwendet. Es muss alle 48 Stunden gewechselt werden. Die Organe sind in der Schnelligkeit der Verdauung überaus verschieden. Die Verdauung muss so lang fortgesetzt werden, bis alles Zellgewebe verschwunden ist. Das Ganze nimmt einen vollen Monat in Anspruch.

49. A. P. Francine beschreibt eine Abbildung der Brust- und Baucheingeweide für klinische Zwecke.

50. W. A. Fulton beschreibt einen einfachen Fixierofen für Blutpräparate. Er besteht aus einem rechteckigen Kasten aus Kupferplatten mit Auszügen für Deckgläschen und einer Decke. Der Kasten steht auf Beinen, unter die die Lampe geht.

51. P. C. Glaser diskutiert ausführlich das v. Baersche Gesetz. Er betrachtet zuerst die vorherrschende Ansicht, dass der Embryo die erwachsenen Stadien der niederen Tiere durchläuft, nebst den Zweifeln und Einwänden dieser Interpretation. Dann nimmt er die Verwandtschaft zwischen verschiedenen erwachsenen Tieren auf und die Typenlehre mit Anwendung dieser Lehre auf die Geschichte der individuellen Entwickelung.

52. W. P. Harlow gibt eine einfache Differentialfärbung für Blut mit Eosin und Methylenblau an und beschreibt die beobachteten Erscheinungen.

53. A. P. Herring empfiehlt den Gebrauch von Tonmodellierung beim Studium der Anatomie und beschreibt die im Baltimore Medical

College gebräuchliche Methode. Drei Abbildungen von Modellen sind beigegeben.

54. Addinell Hewson beschreibt eine Methode zur Hirnpräparierung, welche zu Vorlesungsdemonstrationen benützt wird. Die Leichen wurden durch die Karotiden nach der folgenden Vorschrift injiziert:

Salpetersaures Natron	2 Kilo	Wasser	7700 ccm
Salpetersaures Kali	1 Kilo	Formaldehyd (4 % Lösung)	150 ccm
Glyzerin	2000 ccm	Karbolsäure (Nr. I kristallisiert)	150 ccm

Die Gehirne wurden später herausgenommen und in dieselbe Flüssigkeit gelegt, doch wurde das Formaldehyd auf 5 % verstärkt. Später wurden weitere 5 % Formaldehyd hinzugefügt. Die Gehirne waren sehr gut erhalten und konnten sogleich ohne Schaden angefasst werden.

55. C. M. Jackson beschreibt die Benützung von Föten, Gefrierschnitten, Konservierung von individuellen Organen in Farben zum Studium der Anatomie für den Praktiker.

56. D. B. Johnston benützt die folgende Methode um zerbrechliche Objekte einzubetten. Er vermischt ungefähr 1 % Indiarubber in kleinen Stücken mit hartem Paraffin. Dann wird dies durch Erhitzung auf 100° C während 24 bis 48 Stunden aufgelöst, filtriert und kalt aufbewahrt, da der Rubber sich in wenigen Wochen ausscheidet, wenn er geschmolzen ist. Man gebraucht ihn wie gewöhnliches Paraffin, doch benütze man weder Xylol noch Zederöl zur Aufhellung. Gut verwendbar für alle Arten von Paraffinarbeiten.

56a. W. Keiller gibt die folgende Methode zur Konservierung von Leichen für den Seziersaal. Der Körper wird mit abduzierten Armen, supinierten Vorderarmen, gestreckten Fingern injiziert. Er gibt folgendes Rezept. Für Sektion und spezielle Demonstration der Eingeweide in situ:

Formalin	2,5
Karbolsäure	2,5
Glyzerin	10,5
Wasser	q. s. zu 100

Für Zergliederung		Für Aufbewahrungskästen		Gefärbte Injektionsmasse		Für operative Chirurgie	
Formalin	1,5	Formalin	1,0	A. Kaliumbichromat	3 Oz.	Formalin	1,0
Karbolsäure	2,5	Karbolsäure	2,0	Wasser	1 Pt.	Karbolsäure	2,5
Glyzerin	10,0	Wasser q. s. zu 100		B. Bleiessig	6³/₈ Oz.	Glyzerin	10
Wasser q. s. zu 100				Wasser	1 Pt.	Wasser q. s. zu 100	
				C. Gelatine	4¹/₂ Oz.		
				Wasser	1 Pt.		

A, B und C sind in Steingefässen beim Siedepunkt aufzulösen, C durchzuseihen und A und B heiss hinzuzufügen. Heiss injizieren. Für jede Leiche wird ungefähr eine Pint nötig sein.

57. A. T. Kerr beschreibt den Unterricht in topographischer Anatomie an der Cornell-Universität. Die Leichen werden einbalsamiert in 95%ige Karbolsäure und 95%ige Karbolsäure und Glyzerin zu gleichen Teilen. Dieses härtet die Organe, Zeichnungen werden von den Studenten gemacht. Gefrierschnitte werden dann studiert und gezeichnet.

58. W. H. Knap gibt Methoden zur mikroskopischen Untersuchung des Blutes an. Dieselben sind nicht neu.

59. W. H. Knap gibt verschiedene Methoden von elementaren medizinischen Techniken für den Gebrauch von Ärzten an.

60. G. L. Laporte beschreibt die folgende Blutfärbung:

Er benützt eine $^1/_2$%ige Lösung von Jennerschem Pulver (Grüblers) in Methylenalkohol (Merk); nicht filtrieren. Dann macht er eine Lösung von einem Teil Unnascher polychromer Methylenblaulösung (Grüblers) zu 150 Teilen destilliertem Wasser. Fünf Tropfen der Jennerschen Färbung kommen für 1 Minute auf das Präparat, dann ohne das Vorhergehende abzugiessen 10 Tropfen der zweiten Lösung für 5 Minuten. Auswaschen und Eintauchen in verdünnter Essigsäure bis das Präparat rosarot ist, dann ablaufenlassen und trocknen.

61. T. P. Mall gibt einige Statistiken in betreff der Embryonen seiner Sammlung. Er verweist auf die Pathologie einiger der Embryonen, die Bestimmung des Alters jedes gegebenen Präparates und gibt eine Liste von allen. Seine Formel für das Alter nach Tagen ist $\sqrt{100 \times \text{Länge in mm}}$ für alle Embryonen von 1—100 mm. Bei Embryonen von 100—250 mm ist das Scheitel-Steiss-Mass in Millimetern gleich ihrem Alter in Tagen.

62. F. P. Mall bringt einen Katalog über seine Sammlung menschlicher Embryonen.

64. M. M. Metcalf beschreibt eine elektrische Lampe für Mikroskop-Beleuchtung, welche im biologischen Laboratorium des Womans-College in Baltimore in Gebrauch ist. Inkandeszente elektrische Lampen von 45 Volt auf einem 50 Volt Strom geben ein nahezu weisses Licht. Eine Milchglaskugel ist in einer gewöhnlichen Lesekugel montiert, hinten mit einem Spiegel und vorn mit einem Milchglas. Dies gibt ein sehr mildes Licht.

65. B. D. Meyers beschreibt einen Apparat zur Fixierung von Geweben durch Injektion. Mit diesem wäscht er das Gefässsystem mit Kochsalzlösung aus und injiziert dann das fixierende Reagens, je nachdem Formalin, Hermannsche Flüssigkeit, Quecksilberchlorid und Alkohol. Mit dieser Methode erreicht er eine augenblickliche und durchgehende Fixierung.

66. C. H. Miller benützt zum Einbetten Scherings körniges Celloidin oder das feuchte Tafelcelloidin. Zehn weithalsige verkorkte

Flaschen müssen zur Aufbewahrung verschiedener Lösungen vorhanden sein, welche so hergestellt sind, dass je 100 ccm 2, 4, 6 etc. bis zu 20 g (Gewicht) Celloidin enthalten. In jeder Lösung müssen die Gewebe 24 Stunden liegen. Sollen sie gleich gebraucht werden, so montiere man auf einem Block und härte während 20 Minuten in Chloroform oder während mehrerer Stunden in 80%igem Alkohol. Sollen sie eine Zeitlang aufgehoben werden, so lege man sie in Chloroform und danach in 95%igen Alkohol und Glyzerin.

67. C. S. Minot beschreibt einen japanisch lackierten Schubkastenschrank aus Blech für mikroskopische Präparate. Jede Schublade hat einen doppelten Boden und enthält 24 3×1 zöllige Objektträger. Der Schrank kann 720 Objektträger aufnehmen. Die Kosten betragen 12,50 Mk.

68. R. O. Moody empfiehlt den Gebrauch des Modellierens in Ton beim Studium der Osteologie und beschreibt die Handhabung dieser Methode an der Universität von Kalifornien.

69. L. Murbachs Okular erlaubt dem Studenten und dem Lehrer gleichzeitig das Objekt zu sehen. Eine Linse an der Seite des Okulars überträgt das Bild durch einen Tubus einer anderen Linse.

70. H. L. Osborn gibt eine Methode zur Färbung von Achsenzylindern von frischem Rückenmark. Man legt Rückenmarkstückchen in 30%igen Alkohol und hält sie während 6 Stunden im Ofen bei 56° C. Man schabt dann kleine Teile von dem Präparat unter Wasser auf einen Objektträger, bedeckt sie mit einem Deckglas, und begiesst das Montierte mit einer kleinen Menge Säureviolett (Grüblers). Dies färbt den Protoplasmateil der Faser, d. h. den Achsenzylinder, sofort und unterscheidet ihn von der Markscheide.

71. Raymond Pearl gibt die folgende Fixierungsflüssigkeit an, welche von Prof. Worcester an der Michiganer Universität benützt wird.

I. Formol-Sublimat.

Zu 10%igem Formalin füge man soviel Sublimat, dass eine gesättigte Lösung entsteht.

II. Formol-Sublimat-Essigsäure.

Formol-Sublimat Flüssigkeit (I)	9 Teile
Eisessig	1 Teil.

Formel I eignet sich zur Tötung und Fixierung von Protozoen.

Formel II zur Fixierung von Teleostier-Eiern und embryologischem Material im allgemeinen.

72. H. F. Perkins macht den Vorschlag ganze Objekte in der Weise doppelt zu montieren, dass nur ein Ende eines grösseren Deckglases mittelst eines Stückes Heftpflaster an dem Objektträger nach Art eines Scharniers befestigt wird, so dass es zurückgelegt werden und die untere Oberfläche des Präparates untersucht werden kann.

73. J. J. Repp gibt eine neue und einfache Methode zur Befestigung von in Celloidin eingebetteten Objekten auf dem Block. Er nimmt das eingebettete Gewebe aus dem Alkohol, trocknet es und taucht die einzubettende Seite 10—20 Sekunden in Äther, der in einer kleinen Schale enthalten ist. Dann presst er es für ein bis zwei Minuten auf den Block und es sitzt fest.

74. A. M. Reese demonstriert glatte Muskelfasern, indem er einen Celloidinschnitt von einem Organ wie der Dünndarm, in beliebiger Doppelfärbung gefärbt, in ein mit absolutem Alkohol oder Synthol gefülltes Uhrglas einlegt. Das Celloidin löst sich auf und die Muskelschicht wird herausgezogen und in eine enge, Xylol enthaltende Flasche gelegt. Auf einem Objektträger mit Balsam montiert kann man einen guten Begriff von der Grösse und Form einer Faser erhalten.

75. J. H. Schaffner zieht das $^3/_4$ zöllige Okular dem 1 zölligen beim Gebrauch des $^1/_6$ Objektives bei gewöhnlichen Arbeiten vor.

76. J. R. Slonaker benützt ein rundes, 12 Zoll im Durchmesser haltendes Brett mit Blechstücken am Rand, die gross genug sind, um Glasfläschchen, in welchen die Präparate liegen, in der gewünschten Flüssigkeit zu halten. Durch Umdrehuug des Rades werden die Präparate gut mit den Flüssigkeiten saturiert.

77. J. R. Slonaker beschreibt eine Einrichtung am Minotschen Mikrotom, mit dem man Schnitte von einem Mikron Dicke herstellen kann.

78. W. M. Smallwood präpariert den Auerbachschen Plexus folgendermassen: Nach Mazeration des Darmes werden Streifen von der Muscularis abgeschält, im Wasser auf einen Kork gesteckt und nach dieser Methode behandelt: Hermannsche Flüssigkeit 5 Min; Auswaschen in Wasser 1 Min.; Eisenlösung 2% 15—30 Min.; Auswaschen in Wasser 1 Min.; Heidenhains Hämatoxylin 15 Min. bis 1 Stunde; Auswaschen in Wasser 1 Min.; Eisenlösung bis die überschüssige Färbung entfernt ist 3—10 Min. Man lege das Gewebe auf den Objektträger und beobachte die Entfärbung unter dem Mikroskop. Wenn die Differenzierung vollständig ist, kann man den Plexus leicht sehen. Drei Figuren werden beigegeben.

79. E. C. Streeter empfiehlt den Gebrauch von Marmorblöcken für Celloidinpräparate. Er benützte Mosaikwürfel von einheimischem oder

italienischem Marmor $^3/_4$ Zoll im Quadrat und $^1/_2$ Zoll dick. Die Beschädigung der Präparate durch die Wirkung des Alkohols bei den alten Holzblöcken wird vermieden.

80. O. S. Strong macht Bemerkungen für die Technik der Weigertschen Methode zur Färbung der markhaltigen Nervenfasern. Das verwendete Material bestand aus Stücken vom Rückenmark des menschlichen Fötus, Kindes und Erwachsenen, fixiert in Formalin, Kalium-Bichromat und Formalin oder Kupfer-Bichromat. Formalin wurde in die Gefässe injiziert, ein Teil Formalin auf mehrere Teile Wasser, und nach der Herausnahme wurde das Material in einem Teil Formalin in neun Teilen Wasser aufbewahrt. Mehrere Teile 5 %iges Kalium-Bichromat und ein Teil Formalin wurden ebenfalls injiziert und das Material in neun Teilen Kalium-Bichromat zu einem Teil Formalin für eine Woche konserviert, in 5 %igem Kalium-Bichromat allein für ungefähr zwei Wochen. Gehirn und Rückenmark eines siebenmonatlichen Fötus wurden durch Injektion von einem Teil 5 %igem Kupfer-Bichromat zu einem Teil Formalin fixiert und nach der Herausnahme in neun Teile 3 %iges Kupfer-Bichromat zu einem Teil Formalin für eine Woche gelegt. Als Färbeflüssigkeiten wurden benützt Weigerts alkalisches Hämatoxylin oder eine neutrale Hämatoxylinlösung, zusammengesetzt aus einem Teil einer 10 %igen Lösung von Hämatoxylin in absolutem Alkohol und neun Teilen Wasser. Auch Osmiumsäure wurde angewandt. Auf einer Tabelle sind die verschiedenen Behandlungsmethoden und deren Resultate genau angegeben. Der Autor findet, dass Fixierung und Härtung in Formalin allein in der Regel der Behandlung mit Kalium-Bichromat und Formalin vorzuziehen ist. Das mit Formalin behandelte Material hält sich praktisch unbegrenzt und gibt mit Weigerts Färbung gute Resultate. Solches Material sollte in toto gebeizt werden, ehe man es mit Alkohol behandelt als Vorbereitung zum Einbetten. Kupfer-Bichromat scheint für Pal-Weigertsche Präparate, welche in Formalin und anderen Materien gehärtet sind, die beste Beize zu sein. Die Bichromate wirken nicht gut als Beizen, wenn Borax-Eisencyanid zum Entfärben benutzt wird. Essigsaures Kupfer wirkt nur gut als Beize, wenn Osmiumsäure gebraucht war und Eisenalaun war als Beize auch unbefriedigend. Die mit Weigerts alkalischem Hämatoxylin und mit neutralem Hämatoxylin gewonnenen Resultate waren ziemlich die gleichen.

Wegen weiterer Einzelheiten wird der Leser auf den Originalartikel verwiesen.

81. R. J. Terry entkalkte die Leiche eines Kindes, liess sie durch gradierten Alkohol gehen und injizierte Alkohol, legte sie in ein Terpen-

tinbad und injizierte Terpentin, alles geschah in einer Woche. Sie wurde dann in Paraffin eingebettet, während einer Woche auf dem Schmelzpunkt erhalten und Paraffin in die Gefässe gepresst. Die Resultate waren unbefriedigend.

82. Ewing Taylor beschreibt Normentafeln der Entwickelung des Kaninchens. Es ist dies eine Serie von Tafeln, welche die Entwickelung zeigen sollen und daneben ist eine Tabelle über die innere Entwickelung basiert auf Serienschnitten gegeben.

83 und 84. E. L. Walker gibt einen Überblick über die verschiedenen Methoden der Blutpräparation und Färbung des Blutes.

85. F. S. Ward beschreibt einen Apparat zum Photographieren grob-anatomischer Präparate. Er besteht aus einer Basis, einem sechs Fuss zwei Zoll hohen Ständer und zwei Führungen. Auf die untere werden die Präparate, auf die obere die Camera gestellt. Die obere Führung ist so eingerichtet, dass sie eine vertikale und zwei horizontale Bewegungen machen kann. Der Autor fand den Apparat besonders wertvoll für Gehirnphotographien.

96. J. Warren demonstriert ein Modell von den Brust- und Baucheingeweiden, welches aus einem in Formalin gehärteten Objekt hergestellt war.

87. R. Mc. L. Van Wart beschreibt eine Methode um Neuroglia rasch zu färben. Nach dem Härten in Formalin, Einbetten in Paraffin und Zerlegen in 5—15 Mikra dicke Schnitte bedeckt er diese mit 10%-iger Lösung von Ammonium-Bichromat, wäscht und färbt in Kristallviolett und Anilinölwasser während fünf Minuten. Auswaschen, abtrocknen und bedecken mit 5%iger Lösung von Kalium jodat. Auswaschen, trocknen, differenzieren und aufhellen wie gewöhnlich.

88. J. B. Watson beschreibt ein Platinsieb. Er benützt eine kleine Schüssel von 60 mm Durchmesser und 30 mm Tiefe, in welche ein Glaszylinder mit weiter Flansche hineingepasst wird, die auf dem Rand der Schüssel ruht. Ein Platinsieb ist dem Boden des Zylinders eingepasst. Der Autor benützte ihn für die Pal-Weigertsche Methode.

89. H. H. Wilder verwendet für den Anstrich der Laboratoriumstische eine Mischung von Terpentin und Leinöl. Sie muss gut eingerieben werden und Zeit zum Trocknen haben. Dann löst man gelbes Bienenwachs in den Terpentinresten bis es eine dem Vaselin ähnliche Salbe bildet, reibt damit den Tisch ein und poliert ihn.

II. Knochen- und Gelenklehre.

90. S. W. Allen betrachtet die Rolle des atmosphärischen Druckes beim Hüftgelenk und kommt zu dem Schluss „was die Knochen zusammenhält, ist zunächst das Cotyloid und dann die Kapselbänder, (natürlich helfen im Leben die Elastizität der umgebenden Strukturen mit) und der Luftdruck braucht nicht mit in Betracht gezogen zu werden.“

91. Thomas Dwight beschreibt zwei Fälle von einem neuen Knochen im Fuss. Gewöhnlich befindet sich auf dem Fussrücken eine kleine Grube zwischen dem inneren und mittleren Os cuneiforme an ihren proximalen Enden. Diese Grube rückt mehr auf das mittlere als auf das innere Cuneiforme vor. Der neue Knochen liegt in dieser Grube. Im ersten Fall (männlicher Weisser, 53 Jahre alt) war der Knochen keilförmig, 11,5 mm lang, 4,5 mm breit und 4 mm dick und dem mittleren Cuneiforme näher angeschlossen als dem inneren. Im zweiten Fall (männlicher Weisser, 60 Jahre alt) war der Knochen 8,5 mm lang, 5 mm breit und 4 mm dick. Der Autor meint, dass dieser Knochen aus einem zweiten Ossifikationszentrum im mittleren Os cuneiforme entsteht. Zwei Photographien sind beigegeben.

92. Thomas Dwight beschreibt ein knöchernes Foramen supracondyloideum im linken Humerus einer weissen 57 jährigen Frau. Auf der rechten Seite war keine Spur davon vorhanden. Die Humeri massen 28,5 cm. Der Torsionswinkel des rechten ist 157°, der des linken 160°. Der in dem Foramen endende Fortsatz erhebt sich an der inneren Oberfläche des Schaftes, 62 mm vom untersten Teile der Trochlea entfernt. Er bildet einen dünnen 32 mm langen Bogen an der konvexen Seite und beginnt und endet in einer kleinen dreieckigen Verbreiterung. Durch dieses knöcherne Loch geht der N. medianus, während die Brachialarterie über dem Ursprung des Fortsatzes verläuft. Die Arterie war ebenso wie die Radialis sehr klein. Der N. medianus verlief hinter der Brachialarterie in der Mitte des Armes. Der Pronator radii teres war an seinem Ursprung dem unteren Drittel des Fortsatzes angeheftet, der Brachialis anticus seinem oberen Drittel. Der Autor glaubt, dass „dieser knöcherne Bogen den Fortsatz mit seiner fibrösen Fortsetzung repräsentiert, welcher die gelegentliche Öffnung beim Menschen begrenzt, indem er das weitverbreitete Foramen supracondyloideum der Tiere darstellt“. Der Fortsatz entsteht an dem Punkt, an welchem der Processus supracondyloideus normalerweise beginnt. Er hält dies für ein richtiges Foramen und meint, dass der Streifen Band, der es überbrückt, knorpelig angelegt sei. Er konnte keinen ähnlichen

Fall verzeichnet finden. Er bespricht die Literatur über den Processus und das Foramen supracondyloideum und erwähnt einen Fall im Warren Museum der Harvard Medical School von einem mächtigen männlichen Humerus mit einem starken, gut markierten Processus, welcher von dem vorderen Rand des Humerus, 4 cm über dem unteren Rand der Trochlea entspringt und 11 mm lang ist. Er schliesst mit einer kurzen Diskussion betreffend die Frage des Rückschlages. Drei Figuren und eine Liste von Verweisungen sind gegeben.

93. Thomas Dwight beschäftigt sich mit der Grösse der Gelenkfläche der langen Knochen mit Beziehung auf ihren Geschlechtscharakter. Er glaubt, dass die Gelenkflächen der langen Knochen beim weiblichen Geschlecht relativ klein sind, jedenfalls was Femur und Humerus anlangt. Er mass die Köpfe eines Humerus und eines Femur von 200 männlichen und 200 weiblichen erwachsenen weissen Leichen. Die vertikalen und die transversalen Durchmesser des Humeruskopfes wurden ebenfalls genommen sowie der grösste Durchmesser des Femurkopfes. Die Köpfe der Knochen wurden immer mit dem noch frischen Knorpel gemessen. Er gibt die folgenden Masstabellen.

	Humeruskopf vertikal	Humeruskopf transversal	Femurkopf
Männlich	48,76 mm	44,66 mm	49,68 mm
Weiblich	42,67 „	38,98 „	43,84 „
Differenz	6,09 „	5,68 „	5,84 „

Die obigen Masse der weiblichen sind zu den resp. männlichen wie 87,51, 87,28 und 88,24 zu 100.

Humeruskopf, vertikaler Durchmesser.

Bei	den	36	kleinsten	0	männlich	Bei	den	51	grössten	0	weiblich
„	„	94	„	1	„	„	„	85	„	1	„
„	„	133	„	4	„	„	„	111	„	2	„
„	„	171	„	9	„	„	„	135	„	3	„
						„	„	165	„	10	„

Humeruskopf, transversaler Durchmesser.

Bei	den	55	kleinsten	0	männlich	Bei	den	42	grössten	0	weiblich
„	„	94	„	2	„	„	„	69	„	1	„
„	„	126	„	3	„	„	„	107	„	3	„
„	„	155	„	7	„	„	„	139	„	5	„
						„	„	177	„	9	„

Femurkopf, grösster Durchmesser.

Bei	den	36	kleinsten	0	männlich	Bei	den	51	grössten	0	weiblich
„	„	83	„	1	„	„	„	107	„	1	„
„	„	119	„	4	„	„	„	133	„	3	„
„	„	154	„	6	„	„	„	168	„	17	„

Drei Tafeln zeigen nach diesen Massen gedruckte Kurven und zwei weitere Tafeln Kurven von der Länge von 100 männlichen und 100 weiblichen Humeri und Femora. (Diese beiden letzten wurden von Messungen gewonnen, welche Dr. Hrdlicka vom National-Museum in Washington machte).

Der Autor zeigt, dass sehr wenig männliche Gelenke unter dem weiblichen Durchschnitt und sehr wenig weibliche über dem männlichen Durchschnitt sind und auch, dass eine merklichere Verschiedenheit zwischen den beiden Geschlechtern in der Grösse der Gelenkflächen besteht, als in der Länge der betreffenden Knochen. Er gibt die folgende Zusammenfassung:

„Die Köpfe von Humerus und Femur sind relativ klein beim weiblichen Geschlecht. Wahrscheinlich kann das gleiche von anderen Gelenken gesagt werden.“

„Dorseys Untersuchungen zeigen, dass dies anthropologische Gesetz auch auf wilde Rassen Anwendung findet.“

„Die Zahl der Messungen, bei denen männliche Gelenke kleiner waren als im Durchschnitt die weiblichen und von weiblichen, die grösser waren als im Durchschnitt die männlichen, ist unbedeutend. Bei dem transversalen Durchmesser des Humeruskopfes war der Durchschnitt nur 1,25°/o und beim Femurkopf nur 0,05°/o.“

„Durch Ausmerzen einiger abweichender Präparate ist das Überragen in den Kurven der beiden Durchmesser des Humerus auf ungefähr 17°/o reduziert und ist auf Gelenke beschränkt, welche einen Durchmesser von 45 und 46 mm in der Vertikalen und 41 und 42 mm in der Transversalen haben.“

„Der Kopf des Femur ist etwas weniger charakteristisch, aber trotzdem sehr wertvoll zur Bestimmung des Geschlechtes.“

Eine Tafel ist beigefügt, welche den Humerus eines starken Weibes und eines schwächlichen Mannes zeigt. Der Geschlechtsunterschied in den Köpfen der Knochen ist schlagend.

94. W. T. Eckley schreibt über die akzessorischen Sinus. Er beschreibt dieselben von Amphibien, Vögeln, Säugetieren und Menschen. Er zieht den Schluss, „dass die akzessorischen Sinus in der Nase des

Menschen phylogenetisch sehr alte Strukturen sind und physiologisch als schwache, unterstützende Atmungsorgane figurieren."

„Der Maxillar-Sinus bei den höheren Wirbeltieren hat sein Prototyp in der akzessorischen Nasenkammer der Amphibien, bei denen sie ein Geruchsorgan waren; daher ist das Antrum beim Menschen phylogenetisch ein obsoletes Riechorgan."

„Aus bis jetzt unbekannten Gründen entwickeln sich die Sinus pari passu mit den generativen Organen, und es ist augenscheinlich ein inniger Zusammenhang zwischen diesen entlegenen anatomischen Organen vorhanden."

„Die Variationen, selbst bei gesunden Sinus, sind so gross, dass es kühn wäre, wollte man eine analytische Klassifizierung versuchen hinsichtlich bestimmter Grösse, Form oder Öffnungen."

„Die Sinus werden vom N. trigeminus versorgt, daher sind Reflexphänomene zwischen ihnen und den peripherischen Cervikalnerven möglich."

„Als diagnostisches Mittel sollte der Spezialist immer an die Möglichkeit eines Rückschlags auf strukturell fixierte Typen der niederen Wirbeltiere bei den Sinus des Menschen denken."

„Operationen an den Sphenoidal-Sinus sind anatomisch nicht zu rechtfertigen. Gesunde Zähne sollten nie geopfert werden und der Weg durch die Nase, um Zutritt zu dem Antrum zu gewinnen, ist niemals gefährlich."

95. J. M. Flint beschreibt Abgüsse vom Kniegelenk, hergestellt durch Injektion von geschmolzenen Woodschem Metall. Man erwärmt das präparierte Gelenk in Wasser bei 65° C und giesst das Metall in das Gelenk durch ein kleines Loch. (Sein Schmelzpunkt ist 63° C). Dann wirft man das Präparat zum Hartwerden in kaltes Wasser. Man tut am besten die Injektionen sowohl von oben als auch von unten zu machen. 6 Abbildungen von Abgüssen sind beigefügt.

96. W. K. Gregory betrachtet die Beziehung der vorderen Viszeralbogen zu dem Chondrocranium bei Ceratodus, Squalus und Notidanus. In einer ausführlichen Tabelle stellt er diese Beziehungen zusammen und diskutiert die Benennungen, welche in der Beschreibung dieser Bogen von Huxley, Wiedersheim, v. Fittel, Parker und Haswell, Gadow und Smith Woodward verwandt sind.

97. Ales Hrdlicka berücksichtigte gewisse Raumcharakteristiken der Schädelbasis, wie das mittlere Foramen lacerum, die Portio petrosa des Schläfenbeines und das Styloid in verschiedenen Entwickelungsstadien und bei erwachsenen Weissen, Indianern und Negern.

98. Ales Hrdlicka bringt einige neue Beispiele von vollständiger Teilung des Wangenbeines. Er beobachtete diese Fälle bei einer weissen

Frau, einem Peruaner, einem Orang, einem Cercopithecus callistricus, einem männlichen Logothrix humboldti, einem Mycetes und einem amerikanischen schwarzen Bären. Er diskutiert darauf die teilweise Spaltung und gibt mehrere Tafeln. Er findet:

1. „Teilweise Spaltung des Wangenbeines kommt bei amerikanischen Ureinwohnern beträchtlich häufiger vor als bei weissen. Diese Häufigkeit der teilweisen Trennung ist nicht mit einer entsprechenden Häufigkeit in der vollständigen Trennung verbunden."

2. „Die Teilungen bei den amerikanischen Ureinwohnern kommen relativ häufiger bei Weibern als bei Männern vor und am häufigsten bei Kindern; trotzdem sind die Differenzen in den Prozentsätzen dieser drei Gruppen nicht bedeutend."

3. „Die hinteren Teilungen überwiegen an Häufigkeit die vorderen."

4. „Sowohl die vorderen wie die hinteren Incisuren kommen öfter bilateral als unilateral vor."

15 Textfiguren sind beigegeben.

99. Ales Hrdlicka schreibt über die Teilungen des Parietalbeines beim Menschen und anderen Säugern. Er gibt die veröffentlichten Fälle von parietaler Trennung bei Menschen und Affen und berichtet dann über neue Fälle bei den genannten Säugern und niedriger als Affen stehenden. Er beschreibt auch pathologische und akzidentelle parietale Trennungen und die Ursachen der anormalen. 39 Figuren und eine ausführliche Serie von Tabellen sind gegeben.

100. Ales Hrdlicka bringt einige Beispiele von parietaler Trennung. Er berichtet über verschiedene Fälle dieser Anomalie von Frasetto, Schwalbe und Le Double, denen er die seinigen anfügt.

I. Menschlicher Fetus von weissen Eltern, rechtzeitig geboren — rachitisch — linkes Parietale zweigeteilt, rechtes ungeteilt — beide Knochen beträchtlich modifiziert.

II. Hapale, männlich, jung, beide Parietalia vertikal geteilt.

III. Cebus apella, männlich, jugendlich. Ein grosser Teil des vorderen unteren Winkels des linken Parietale ist vom übrigen Knochen abgetrennt. Leichter Ansatz zur Trennung im rechten Parietale.

316 verschiedene Affen- und Lemurenschädel aus dem United States Museum wurden untersucht und fünf Fälle von Trennung gefunden. Er betont die relative Seltenheit der Trennung bei erwachsenen Affen. Vier Figuren im Text.

101. J. S. Kingsley schreibt über den Unterkiefer der Säugetiere. Im Unterkiefer des Schweines findet man den Meckelschen Knorpel und einen anderen grossen Knorpel nach aussen vom hinteren Ende des

Meckelschen. Der letztere bildet den Winkel und den Condylus. Dieser verknöchert durch Endochondrostose und bildet das Condyloidbein, welches mit dem Dentale zusammenfliesst, das nach aussen vom Meckelschen Knorpel entsteht. An dessen oberem Rand liegt das Coronoidbein, welches den gleichnamigen Fortsatz des Unterkiefers bildet.

102. A. W. Lee beschreibt eine Serie von Abgüssen der Sinus frontales vom Menschen, Ochsen, Schwein, Schaf, Hund, Katze und Affen. Beim Ochsen höhlt der Sinus das Frontale, Parietale und Occipitale aus, beim Schwein das Frontale und einen Teil des Parietale. Gewöhnlich ist ein vollständiges Septum vorhanden. Beim Hund ist es eine unregelmässig sphärische oder ovale Kavität im Frontale und vom entgegengesetzten Sinus durch ein Septum getrennt. Das gleiche findet man bei der Katze. Affen haben keinen Sinus. 14 Figuren sind beigegeben.

103. R. W. Lovett bringt einen Beitrag zum Studium der Mechanik der Wirbelsäule. Mit Hilfe von Prof. J. N. Hollis von der Harvard University wurden die folgenden, biegsame Stäbe beherrschenden Gesetze formuliert.

A. „Obgleich ein gerader biegsamer Stab (z. B. ein vierseitiger Stab von Rubber oder Blei) in einer Ebene gebogen werden kann ohne ihn zu verdrehen, so kann doch ein solcher schon in einer Ebene gebogene Stab nicht in eine andere Ebene gebogen werden, ohne ihn zu verdrehen."

B. „Obgleich ein gerader biegsamer Stab gedreht werden kann ohne seitlich gebogen zu werden, so kann doch ein solcher schon in einer Ebene gebogener Stab nicht gedreht werden, ohne eine seitliche Biegung zu erhalten."

Diese Gesetze wurden in Experimenten an Rubber- und Bleistäben geprüft, an der Wirbelsäule eines Fisches, einer Katze und einer menschlichen Leiche, deren Rippen in situ, deren Sternum aber entfernt war, und an einem lebenden Modell.

Experimente wurden an den Wirbelsäulen zweier Leichen im Seziersaal gemacht, indem die Wirbelbogen abgenommen wurden, um die Bewegungen in den Wirbelkörpern allein zu beobachten. Bei allen Bewegungen verhielten sie sich ebenso wie in der intakten Wirbelsäule, aber die Säule der Bogen tat dies nicht, soweit die Beziehung zwischen Drehung und seitlicher Beugung in Betracht kam. Der Autor schliesst daher:

1. „Dass die Gelenkfortsätze die Torsion der Wirbelsäule bei seitlicher Biegung nicht verursachen."

2. „Dass die Torsion der Wirbelsäule bei seitlicher Biegung nicht durch die Tatsache verursacht wird, dass die Wirbelsäule aus zwei Komponenten hergestellt ist, der Säule der Körper und der der Bogen."

3. „Dass die Säule der Wirbelkörper der bestimmende Faktor in dieser Bewegungsassoziation ist."

4. „Dass die Säule der Wirbelkörper allein und die intakte Wirbelsäule sich gleich verhalten und sich ebenso verhalten wie ein beliebiger biegsamer Stab von der gleichen Form, Grösse und Elastizität."

Der Autor glaubt, dass es nur drei Typen von spinalen Bewegungen gibt:

1. „ Vorwärtsbeugung (Flexion)."
2. „ Rückwärtsbeugung (Extension)"
3. „ { Seitliche Biegung / Torsion } eine zusammengesetzte Bewegung der beiden Elemente, welche nicht getrennt werden kann."

Er betont die Wichtigkeit dieser Tatsachen für das richtige Verständnis der Bedingungen, welche man bei seitlicher Krümmung der Wirbelsäule gefunden hat. Eine Literaturübersicht ist beigegeben.

104. H. W. Norris beschreibt die Hautknochen im Schädel einer jungen 51 mm langen Amphiuma. Das Präparat wurde geschnitten und der Schädel nach Borns Methode rekonstruiert.

105. H. K. Pancourt berichtet über einen Fall von Cervikalrippen und diskutiert den Gegenstand.

106. C. A. Parker zeigte den Schädel eines 45jährigen Mannes, der eine ungewöhnliche Zahl von Schaltknochen enthielt, verbunden mit unvollkommener Skeletentwickelung. Es waren 172 solcher Knochen vorhanden. Der ganze häutige Teil des Cranium hinter der Coronalnaht bestand aus ihnen.

107. G. A. Piersol betrachtet die angeborene Perforation des Parietalbeins mit einem Rückblick auf einige Fälle in der Literatur. Er berichtet von einem eigenen Fall, bei dem sich zwei elliptische Löcher in einem Parietalbein eines männlichen, weissen 45jährigen Amerikaners befanden. Das eine war 23 und das andere 22,5 mm lang und sie waren ungefähr zwei Zentimeter voneinander entfernt. Zwischen ihnen waren zwei kleine Parietallöcher.

108. R. J. Terry untersuchte eine Anzahl von Processus supracondyloidei. Sie variierten von 12 mm bis zu einer kleinen scharfen Hervorragung. In vielen Fällen sah man nur eine Linie oder Firste an ihrer Stelle.

109. R. J. Terry berichtet einen Fall von einem Skelet mit rudimentären Schlüsselbeinen, geteilten Parietalbeinen und anderen Anomalien.

110. R. J. Terry beschreibt zwei Schädel von Necturus-Larven von 49,5 und 22,5 mm. Er findet Anzeichen von Occipitalplatten und die

Leiste, welche über die Nn. facialis und palatinus wächst, bildet den primären Grund der Gehörkapsel in dieser Gegend. Das Os squamosum von Huxley ist ein kleines Membranblättchen über dem äusseren halbkreisförmigen Kanal, im Ohrfortsatz des Quadratum. Es ist durch ein Band mit dem Operculum verbunden.

111. A. E. Schmitt schreibt über die Anatomie und Chirurgie des Schläfenbeines. Er gibt zwölf hübsche Tafeln von Präparationen und Schnitten aus dieser Gegend des Kopfes.

112. H. H. Wilder berichtet ausführlich über das Skeletsystem von Necturus maculatus. 22 Textfiguren und sehr hübsche Tafeln sind dabei.

113. S. W. Williston beschreibt das Skelet von Nyctodactylus mit Restauration. Er resümiert die wichtigsten osteologischen Details von diesem Pterodactylus und beschreibt die Restauration.

III. Muskellehre.

114. A. E. Eycleshymer schreibt über die Veränderungen des Cytoplasmas und der Kerne in den gestreiften Muskelzellen von Necturus. Er beginnt mit einer detaillierten Beschreibung der aufeinanderfolgenden Entwickelungsstadien. Bei einem Embryo von 6—7 mm sind die vorderen Myotome 0,3 mm lang. Die Muskelplatte ist einige Zellschichten dick. Die Cutisplatte ist nur eine Schicht dick, ihre Kerne sind von denen der Muskelplatte verschieden. Helle Zonen sind an den Enden der Myoblasten und man sieht eine longitudinale Fibrillierung am Ende nahe der Chorda dorsalis. Die Kerne der Myoblasten sind mehr oder weniger oval oder abgestumpft oval und messen $33 \times 10\ \mu$.

Die Kernmembran ist im ganzen gut zu unterscheiden, das Lininnetzwerk ganz uniform, die Fäden des Netzwerkes gehen in die Kernmembran über. In jedem Kern sind drei oder vier Plasmosome und die Karyosome sind zahlreich.

Bei einem Embryo von 7—8 mm sind die hellen Zonen stärker markiert und die Fibrillen erstrecken sich längs dem Chordaende des Myoblasten. Bei 8—9 mm ist der fibrilläre Zug noch weiter ausgedehnt und geht durch den Myoblast. Eine konische Gruppe von Fibrillen bildet sich an jedem Ende des Myoblasten, welche sich durch die Zellen erstrecken, um einander zu treffen. Bei 9—10 mm sind die Myotome der postauralen Region 0,4 mm lang und die hellen Zonen und Fibrillenzüge noch markierter. Bei 12 mm fangen Septen und Endomysium an sich zu ent-

wickeln, indem Mesenchymzellen in den Räumen zwischen den Enden der angrenzenden Myotome erscheinen. Sie kommen vom peripherischen und axialen Mesenchym. Zwischen den Muskelzellen sieht man viele karyokinetische Figuren.

Bei einem Embryo von 15—17 mm ist das Myotom 0,5 mm lang. Die Mesenchymzellen bilden jetzt ein Bindegewebsseptum durch Aussenden langer cytoplasmischer Fortsätze. Ihre Kerne sind jetzt klein. Am Ende sind mehr Fibrillen als in der Mitte des Myoblasten. In jedem sind vier oder fünf Kerne und sie sind länger und deutlicher. Es sind mehr Karyosome vorhanden als vorher. Bei 21—26 mm sind die Myotome 0,6 mm lang und die Myoblasten dem letzten Stadium sehr gleich. Zuerst sind viele grosse Dotterkugeln in den Myoblasten, aber sie werden nach und nach kleiner und bei 21—26 mm sind sie sehr klein und in Reihen angeordnet.

Die periphere Schicht von Karyosomen verdeckt jetzt die Kernmembran mehr denn je. Das Lininnetzwerk ist gröber und in geringerer Menge vorhanden. Die Plasmosomen sind ganz verschwunden.

Bei 23 mm messen die cephalen Muskelsegmente und Muskelzellen 4,0 mm und die Zellen sind durch ein gutes Teil Bindegewebe oder Endomysium getrennt. Die Fibrillen sind gleichmässig verteilt, die Kerne durch das Sarcoplasma verstreut, länger und flacher.

Das Lininnetzwerk hat feinere Maschen als in den letzten Stadien und seine Fäden sind feiner. Plasmosomen sind vorhanden, die Karyosomen sind kleiner und geringer an Zahl.

Der Autor diskutiert alsdann verschiedene Probleme der Myogenese, beginnend mit den Myoblasten als Ganzes, ihrem einzelligen Charakter, die Methode der Vermehrung an Zahl und Grösse der Fasern und das Sarcolemma.

Cytoplasmische Kontinuität zwischen den Enden der Myoblasten kann man oft sehen. Daraus geht jedoch nicht hervor, dass eine Muskelfaser aus einer Verbindung von Myoblasten benachbarter Myotome hervorgehen muss. Die Fasern vermehren sich zweifellos an Zahl durch Differenzierung neuer Myoblasten am Rand der Myotome. In betreff des Sarcolemma bestehen noch viele Meinungsverschiedenheiten.

Er geht dann auf die Veränderungen in dem Cytoplasma der Myoblasten über, den Charakter der Fibrillen, die Methode der Fibrillation, den Charakter des Cytoreticulum und die Beziehung der Fibrillen zu diesem. Die Fasern haben nach der gegenwärtigen Anschauung kein Cytoreticulum oder Fibrillen, entweder sind differenzierte Strukturen, Netzwerk oder Fibrillen oder beides in dem lebenden Myoblasten. Die letztere Ansicht

ist die allgemeiner angenommene. Der Autor konnte keine bestimmte Beziehung zwischen dem cytoplasmischen Netzwerk und den Fibrillen finden.

Er wendet sich dann zu den Veränderungen in den Kernen der Muskelzellen mit Beziehung auf Veränderungen im Cytoplasma, die relativen Mengen von kernhaltigem und cytoplasmischem Material, die Bewegungen der Kerne mit Beziehung auf das Bereich der cytoplasmischen Tätigkeit und die Veränderungen in der Struktur der Kerne. Er gibt zwei Tabellen von den Messungen der Kerne und dem relativen Volumen der Kerne zum Cytoplasma. Der Kern scheint „einer Serie von Lageveränderungen zu unterliegen, welche, wenn sie nicht damit verbunden ist, dem wechselnden Bereich der cytoplasmischen Tätigkeit entspricht", und „es gibt viele Beobachtungen, welche entscheidend eine physiologische Beziehung zwischen Kernbewegungen und cytoplasmischer Tätigkeit zu zeigen scheinen." Die Kernmembran hat Rinnen oder Runzeln in den erwachsenen Stadien. Das Lininnetzwerk wird gröber, später erscheint das feinere Maschenwerk wieder.

Die Plasmosomen vermehren sich von 2 oder 3 auf 4 oder 5. Sie verschwinden dann bei 17—26 mm und erscheinen in dem älteren Kern wieder. Das Chromatin im Kern erleidet auffallende Veränderungen. Die Karyosomen sind zuerst klein; dann bilden sie grössere, unregelmässige Gruppen, später siedeln sie sich in den axialen und peripherischen Teilen des Kernes an. Der Autor betrachtet dann die Bedeutung der Beziehung zwischen cytoplasmischen und Kern-Veränderungen und meint, dass „die Kerne die Quelle des Chromatins sind, welches in dem dunklen Band und der Dobieschen Linie gefunden wird, d. h. in den basophilen Teilen der Fibrille. Er kommt zum Schluss, dass seine Resultate zeigen, „dass in den Muskelzellen von Necturus die Differenzierung des Kernes kaum weniger bemerkbar ist, als die cytoplasmische. Sie ermächtigen zu der Annahme, dass das Kernmaterial einen sehr wichtigen Teil an den cytoplasmischen Synthesen hat. Sie lassen annehmen, dass celluläre Degeneration und Regeneration begleitet sind von volumetrischen, strukturellen und chemischen Veränderungen im Chromatin. Vor allen Dingen betonen sie die Wichtigkeit eines genaueren Studiums der Kernveränderungen während der Cytomorphose." Ein Literaturverzeichnis und 60 Abbildungen sind beigegeben.

115. J. M. Flint erwähnt den Gebrauch von Tonmodellen von Studenten, um Muskelvarietäten im Seziersaal zu verzeichnen, nebst einer Bemerkung über zwei Fälle von M. sternalis und seinen Einfluss auf den M. pectoralis major. Im ersten Fall (32jährige Negerin) war

der Muskel auf der rechten Seite breit und dünn, mit zwei Ursprungsköpfen. Auf der linken Seite war nur ein einziger Streifen. Der Muskel auf der rechten Seite verhinderte das Wachstum des Pectoralis major, so dass sein Ursprung ungefähr 3,5 cm von der medianen Sternallinie entfernt lag. Der Streifen auf der linken beeinträchtigte den Pectoralis nicht. Im zweiten Fall (25—30 jähriger Neger) war der Muskel rechts besser entwickelt als links. Der Ursprung des rechten Pectoralis ist, gemäss der Anwesenheit des Sternalis 1,5 cm von der medianen Sternallinie, im zweiten Intercostalraum, 2,5 cm im dritten und 2,4 cm im vierten. Die beiden Pectorales begegnen sich in der Mittellinie vom Brustbeineinschnitt herunter bis zur zweiten Rippe. Diese beiden Fälle zeigen, wie der M. sternalis das Wachstum der beiden M. pectorales zu beeinflussen vermag. Zwei Abbildungen von Tonmodellen dieser Muskeln sind beigegeben.

116. P. K. Gilman untersucht die Wirkung der Ermüdung auf die Kerne der willkürlichen Muskelzellen im Schwanz der Kaulquappe. Er findet, dass erstens die Kerne geschrumpft sind und einen sehr unregelmässigen Kontur haben. Dieses Schrumpfen und Verzerren nimmt zu mit der Dauer der Reizung bis zu einem gewissen Punkt, wo sich weitere sichtbare Veränderungen nicht mehr zeigen, wie lang und stark der ermüdende Prozess auch sein mag.“ Zweitens „die Kerne der ermüdeten Muskelzellen sind weniger dicht granuliert und färben sich weniger tief als die Kerne der ruhenden Zellen.“

117. Gertrude A. Gilmore beschreibt die feinere Struktur des Herzmuskels beim Hund. Sie machte ihre Beobachtungen an dem Herzen eines jungen Hundes, der durch einen Unfall plötzlich getötet war. Flemmings und Pikrin-Essig-Sublimat erwiesen sich als die beste Fixierungsflüssigkeit. Die Schnitte wurden während drei Stunden in einer Lösung von zwei Teilen einer 10%igen Lösung von Vanadinchlorid und 10 Teilen einer 5%igen Lösung von essigsaurem Aluminium gebeizt und drei Stunden mit Wotters oder Haidenhains Hämatoxylin gefärbt. Es waren wenig weite Lücken im Gewebe und statt weiter Räume waren Massen von Fibrillen zwischen den Fasern. Die Autorin findet es schwer, den Zellen irgend eine deutliche seitliche Begrenzung zu geben infolge der Anwesenheit kleiner Lücken parallel den Fibrillen. Ein deutliches Sarcolemma, das wie ein schmales welliges Band erscheint, sieht man längs des Randes der Faser, wo die Lücken vorkommen. Die Kittbänder können sich über eine Faser erstrecken, aber gewöhnlich findet man die treppenartige Anordnung Haidenhains. Diese Kittbänder sind aus stäbchenförmigen, in geraden Linien liegenden Körpern zusammengesetzt. Die Fasern im

Hundeherzen sowohl wie im menschlichen sind dicht zusammengepackt und Fibrillen von angrenzenden Zellen verbinden sich, um neue Fasern zu bilden. Die Krausesche Membran endigt im Sarcoplasma am Rand der Fasern. Die Kerne liegen nahe dem Zentrum der Fasern und die Kittbänder sind wie eine Reihe von Blöcken, welche die Fasern kreuzen. Das Kittbereich wird von Stäbchen gekreuzt, welche in den Fibrillen zu enden scheinen. Alle Scheiben zwischen zwei Kittlinien erscheinen in gleichen Phasen. Sechs Figuren sind beigegeben.

118. R. G. Harrison gibt die Resultate von Experimenten über die Beziehung des Nervensystems zu der sich entwickelnden Muskulatur im Froschembryo. Er wirft einen Rückblick auf die Arbeiten über diesen allgemeinen Gegenstand. Er untersuchte Embryonen, die noch keine Spur von histologischer Differenzierung im Nerven- und Muskelsystem zeigten. Die älteste Periode, in welcher dies geschehen kann, ist die Zeit, wo der Schwanz gerade zu knospen beginnt. In diesem Stadium sind Sylvatica-Embryonen 3,7 mm, Virescens ungefähr 2,25 mm und Palustris ungefähr 2,9 mm lang. Er beschreibt zuerst den Eindruck der Entfernung des Rückenmarkes auf die Entwickelung der axialen Muskulatur. Nach der Operation wurden die Embryonen ein bis zwei Tage in Trinkwasser oder in verdünnter Salzlösung aufbewahrt. Waren sie getötet, so wurden sie in Serienschnitte zerlegt. Die Resultate zeigten, „dass die Gruppierung der Muskelfasern in individuelle Muskeln ohne Einfluss von seiten des Nervensystems Platz greift.“ Danach wurde die Wirkung der Entfernung des Rückenmarkes auf die Entwickelung der hinteren Gliedmassen untersucht. Bei einem Präparat entwickelten sich die Glieder vollkommen, aber sie schienen atrophisch und willkürliche Bewegungen wurden nicht beobachtet.

Darauf wurde die Wirkung schwacher Lösungen von Aceton-Chloroform auf die Entwickelung studiert und hier „geht die embryonale Entwickelung bei Anwendung dieses Mittels in fast normaler Weise, wenn auch langsamer als in Wasser, vor sich, wenn man Sorge trägt, die Bedingungen günstig zu erhalten. Die Verzögerung der Entwickelung steht in direktem Verhältnis zu der Stärke der Lösung“.

Der Autor schliesst aus diesem Experiment, dass „die Differenzierung der kontraktilen Substanz in normaler Weise stattfand und ebenso die Gruppierung der Fasern zu individuellen Muskeln, obgleich jede Verbindung zwischen dem Nervensystem und den Muskeln abgeschnitten war“.

Des weiteren zeigen die Versuche, dass „die Nervenelemente, welche normalerweise einen Muskel innervieren, bei seiner Morphogenese keine Rolle spielen.“ Die Experimente mit Aceton-Chloroform führen praktisch

zu den gleichen Schlüssen und „die Funktion des Nervensystems kann durch die Entfernung der Flüssigkeit von dem Organismus wieder hergestellt werden“.

„Während im vorhergehenden betont wurde, dass der Aufbau der Muskulatur in normaler Weise vor sich geht, auch wenn eine Verbindung mit dem Nervensystem nicht vorhanden ist, darf man doch nicht ausser Acht lassen, dass bei allen Experimenten gewisse Zeichen von Interferenz von normaler Entwickelung und Degeneration in die Erscheinung treten.“

Ein Literaturverzeichnis und 18 Figuren.

119. G. S. Huntington betrachtet die Ableitung und Bedeutung gewisser überzähliger Muskeln der Brustregion.

Er schliesst 1. „die Komponenten von beiden, oberflächlichen und tiefen Gruppen von Varietäten sind häufig mit Defekten in der Muskelebene des Pectoralis major verbunden.“

2. „Die Innervation aller hier betrachteten Muskeln geschieht wahrscheinlich gleichmässig durch Zweige, welche von den vorderen Thoracalnerven herkommen.“

3. „Die oberflächliche Gruppe entwickelt sich infolge von ontogenetischen Störungen in der normalen Wanderung der Pectoralmasse und kann weiter beeinflusst sein durch fehlerhafte Entwickelung in der Schliessung der ventralen Brustwand. Die atypische Erweiterung einiger Intercostalräume, von Eisler als der hauptsächlichste ätiologische Faktor zur Hervorbringung des Sternalis angeführt, besteht nicht gleichmässig.“

4. „Gewisse Fälle von Sternalis, welche in direkter Verbindung mit gleichzeitigen überzähligen Muskeln vorkommen und unzweifelhaften Hautursprungs sind, können möglicherweise Rückschlag auf Hautmuskeln darstellen. Wahrscheinlicher aber sind sie als Beispiele von Koinzidenz verschiedener ätiologischer Faktoren zu erklären, die gleichzeitig in demselben Individuum wirken.“

5. „Die Muskeln, welche die tiefe Gruppe bilden, entstehen durch fehlerhafte Vorgänge in der Spaltung, der Pectoralmasse, während ihre sekundären Anheftungen die bemerkten Subvarietäten geben.“

120. G. S. Huntington bespricht einige Probleme von myologischen Untersuchungen und die Bedeutung und Klassifizierung von Muskelvarietäten. Er meint, dass die Untersucher die Norm und Reihe der Variation eines Muskels oder einer Muskelgruppe bestimmen sollten, dass die Nervenversorgung der entscheidende Faktor beim Entstehen der Homologien ist, dass genaue Vergleiche von den gleichen Strukturen in den zusammengehörenden Spezies und Genera derselben Ordnung gemacht werden sollten. Nach diesen Daten sollte ein „allgemeiner Plan“ oder

„eine Neukonstruktion des primären, vorelterlichen Myotyps der Ordnung“ gemacht und mit den Homologien anderer Säugetierordnungen verglichen werden. Die „Beziehung des Muskels der Muskelvarietät zu dem gewöhnlichen vorelterlichen Muskelstamm der Säugetierklasse“ sollte bestimmt werden. Es gibt drei Arten von Variationen.

I. Zufällige Variationen. Diese sind verhältnismässig gering an Zahl und sind kongenitale Unvollkommenheiten oder aus fehlerhafter Entwickelung stammende Missbildungen.

II. Fortschreitende Variationen, sind auch noch gering an Zahl. In diesen Fällen kann eine Muskeleinheit fehlen und ihre Stelle und Funktion von einer benachbarten Einheit übernommen werden.

III. Rückschlägige Variationen sind die bei weitem zahlreichsten und sind Anzeichen einer Rückkehr zu irgend einem primitiven Typus.

Die gleichen Muskeln oder Muskelgruppen können sich in einem gewöhnlichen Säugetier-Muskelstamm abzweigen und für spezielle Zwecke in den verschiedenen Säugetierordnungen, Genera und Spezies angenommen werden.

Es gibt drei Haupttypen von Brustmuskelgruppen bei den Primaten.

I. Der primitive Typus, von (1) Hapale Jacchus 5 dargestellt. Hier besteht die Pectoralgruppe aus zwei Schichten. Die oberflächliche ist in zwei Segmente geteilt, ein cephales, welches vom Brustbein zum Humerus geht, und ein caudales, das den oberen Teil des Abdomen bedeckt und auch zum Humerus geht. Die tiefe Schicht entspricht dem menschlichen Pectoralis minor, verläuft im Zusammenhang mit der darüberliegenden abdominalen Schicht des Muskels und inseriert in den Humerus.

Nycticebus tardigradus. In diesem Fall sind oberflächliche und tiefe Schichten nicht so klar differenziert, die panniculare Entwickelung ist stärker und es ist ein deutlicher Achselbogen vorhanden. Der Abdominalteil des Pectoralis ist stark reduziert.

II. Der Zwischen-Typus, repräsentiert durch Cynocephalus anubis. Hier sind Pectoralis major und minor vollständig voneinander differenziert, der Pectoralis minor ist durch einen breiten Zwischenraum vom abdominalen Pectoralis getrennt, sein Ursprung beginnt sich vom Brustbein nach den Rippenknorpeln zu verschieben.

III. Der sekundäre Typus, dargestellt im Menschen. Die Muskeln sind stärker differenziert, der Pectoralis major hat sich bis zur Clavicula ausgedehnt, die Insertionsstelle des Pectoralis minor hat sich vom Humerus auf den Processus coracoideus geschoben und sein Ursprung hat sich vollständig vom Abdominalis getrennt, welcher jetzt den abdominalen Streifen des Pectoralis major bildet. Der Pectoralis minor ist von seinem Ursprung

nach den Rippen verschoben und der Achselbogen ist als normaler Muskel verschwunden.

Es könnte scheinen als ob die gemeinsam primäre Pectoralgruppe der Primaten aus einer „leicht differenzierten ventro-appendiculären Muskelscheibe bestände, welche an der Insertion mit einem ausgedehnten thoraco-humeralen Hautmuskel verbunden ist."

Der Autor zeigt dann mehr im Detail die verschiedenen Stufen, welche diese Muskelgruppe vom gemeinsamen Urtypus bis zum Menschen durchläuft und beleuchtet die Fortschritte in den oben genannten Tieren.

Die rückschlägigen Muskelvariationen können eingeteilt werden in 1. Archeale rückschlägige Variationen, bei denen Zustände erscheinen, „welche in keinem Säugetiertypus normal sind, aber normalen Muskeln bei den niederen Wirbeltierklassen homolog sind."

2. Progonale rückschlägige Variationen, wenn die Variation zurückführt auf den gemeinsamen vorelterlichen Säugetierklassenstamm, und 3. Atavale rückschlägige Variationen sind solche, in denen Bedingungen erscheinen, welche bei den fraglichen Species nicht normal sind, dagegen verwandten Species der gleichen Ordnung. 11 Figuren sind beigegeben.

121. A. B. Lamb beschreibt die Entwickelung der Augenmuskeln von Acanthias. Diese Muskeln entwickeln sich vom ersten, zweiten und dritten Kopfsomiten (Marshall). Der Autor glaubt, dass die Kopfhöhlen mit Stammsomiten vergleichbar sind und dass die Entwickelungsgeschichte der Augenmuskeln deshalb eine Geschichte des Ursprungs und der Differenzierung dieser Kopfsomiten ist." Er betrachtet zuerst den vorderen Somiten und geht dann zu dem ersten oder Prämandibularsomiten über. Von den Epithelwänden dieses Somiten entspringen vier von den sechs Augenmuskeln. Die Entwickelung des Infundibulum teilt das Archenteron in einen vorderen und hinteren Teil.

Von dem vorderen Teil entwickelt sich der vordere Somite, von dem hinteren Teil entstehen die ersten Somiten auf jeder Seite und axial dieser Teil von dem verbindenden Stiel oder Kanal dieses Somiten. Diese sind zuerst solid, aber später bildet sich eine Kavität in dem verbindenden Stiel und ebenso in den lateralen Somiten.

Hoffmann beschreibt drei Fortsätze, welche sich von diesem ersten Somiten erheben. Die Kavitäten im Stiel verbinden sich mit dem des lateralen Somiten und endlich schliesst sich das Lumen im Stiel. Die Muskelverdickungen beginnen sich in den dorso-medianen Wänden der Somiten zu bilden. Die Anlage des Obliquus inferior erscheint zuerst, dann folgt die des Rectus internus. Diese befinden sich am ventralen Ende des Somiten. Noch später erscheinen die Recti superior und internus

am dorsalen Ende des Somiten. Der N. oculomotorius ist bei einem 8 mm-Stadium differenziert.

Der zweite oder Mandibularsomite ist der grösste im Kopf. Die Wände sind ganz dünn, später wird er so zusammengezogen, dass er zwei deutliche Teile zeigt.

Die dorsale Teilung des eigentlichen Myotoms hat eine Ausbuchtung am vorderen Ende, welche die Anlage des Obliquus superior ist. An der Basis derselben ist eine zweite Verdickung, welche den „Muskel E.“ von Miss Platt bildet. Die Wände des Somiten und noch später der Muskel E. degenerieren. Der andere Teil des Somiten ist der Visceralteil. Die Wand des ventralen Endes ist dick und hier entsteht der M. adductor maxillae. Am dorsalen Ende ist die Anlage eines rudimentären Muskels, den Miss Platt beschrieben hat. Der N. trochlearis, welcher den Obliquus superior versorgt, wird zuletzt von allen Nerven differenziert.

Der dritte oder hyoide Somite gibt dem Rectus externus seinen Ursprung. Die Verbindung zwischen dem Augapfel und dem Muskel wird gebildet 1. durch ein Vorwärtswachsen von Fortsätzen aus dem zweiten und dritten Somiten und die Entwickelung von Muskelfasern in denselben.“ 2. „durch Ausbreiten des ersten Somiten um den Augapfel und die Entwickelung von Muskeln in seinen distalen Teilen.“

Neun Figuren sind beigegeben.

122. F. P. Mall schreibt über die Entwickelung des Bindegewebes aus dem Bindegewebssyncytium. Er beginnt seine Beschreibung bei der Kaulquappe. Am vorderen Ende der Chorda sind die Zellen gross und unregelmässig mit Erhebungen an der Peripherie, aus denen die Fibrillen ausstrahlen. Diese vereinigen sich und bilden ein bestimmtes Gewebe, aus dem allein sich das Bindegewebe entwickelt. Er lässt die Frage offen, ob das Mesenchym je aus individuellen Zellen zusammengesetzt war. Bei einer 4 mm Kaulquappe hat sich das Bindegewebssyncytium vermehrt und die Zellmasse ist von Charakter multipolar. Die Kerne sind deutlicher. Bei einem 6 mm Embryo ist wenig verändert. Bei einer älteren Form wechselt das Syncytium in verschiedenen Teilen des Körpers. Um die Chorda ist ein dichtes Netzwerk von Fibrillen. In noch älterem Stadium liegen die meisten Kerne, von ein wenig Endoplasma umgeben, auf dem Exoplasma des Syncytium an seinen Knotenpunkten. Von jetzt an differenziert es sich in das bleibende Bindegewebe. Bei einer 9 mm Kaulquappe sind die Kerne am Ende der Chorda spindelförmig und mit dem Exoplasma des Syncytium verbunden. Wenn es ganz entwickelt ist, zeigt es die meisten Eigenschaften des bei den Säugetieren gefundenen.

Beim Schwein ist das Syncytium bei 9—12 mm voll entwickelt und entspricht der 6 mm Kaulquappe. An manchen Stellen verdecken die Kerne das Syncytium. In anderen ist ein ausgedehntes Netzwerk von Exoplasma mit ovalen Kernen an den Knotenpunkten.

Bei Verdauungsversuchen mit Pankreatin und Pepsin scheint es im allgemeinen, dass das Syncytium verdaut werden kann, wenn es von Exoplasma zusammengesetzt ist. Es widersteht der Verdauung, wenn es mehr differenziert ist. Pepsin und Chlorwasserstoffsäure haben gerade die entgegengesetzte Wirkung auf die Gewebe. Je jünger es ist, um so schwerer ist es in diesen Reagenzien zu verdauen.

Wo das Syncytium Knorpel bilden soll, vergrössern sich die Zellen und sind Kernfiguren zahlreicher. Bei 6 mm Kaulquappen sind die Kerne des Vorknorpels umgeben von einer soliden Masse von Endoplasma, welches die Zwischenräume ausfüllt. Bei 9 mm sieht man zarte Knorpelbänder und kommt man vom Syncytium zum Knorpel, so häufen sich die Kerne mehr und die Exoplasmabündel werden kleiner. Die Kerne werden vom Syncytium ausgedehnt und das Endoplasma vermehrt sich, Exoplasmafibrillen trennen Kerne und Endoplasma und bilden die Grundsubstanz des Knorpels. Das Endoplasma scheidet sich von der Grundsubstanz und umgibt den Kern allein. Diese bilden die Knorpelzellen. Bei Schweinen von 10—15 mm bildet eine kondensierte Masse von Zellen um die Chorda die erste Spur des Knorpels. Das Exoplasma ist hier sehr dicht und die Fibrillen laufen zwischen die Kerne des Vorknorpels hinein. Bei 15—20 mm ist die Grundsubstanz des Knorpels mit dem Exoplasma des Bindegewebssyncytium in Zusammenhang. Bei einem 2 cm Schwein werden die Räume zwischen dem Exoplasma kleiner und Kerne schieben sich hinein, wenn man sich dem Knorpel nähert. Solche Grundsubstanz ist zwischen den Exoplasmafibrillen eingelassen und wenn der Knorpel fertig ist, verdeckt die Grundsubstanz diese Fibrillen. Daher ist die Grundsubstanz des Knorpels direkt in das Exoplasma des Syncytium gelegt und seine Kerne und Endoplasma werden die Knorpelzellen.

Der Knochen beginnt als eine Zone von hyaliner Ablagerung in dem Exoplasma des Bindegewebes. Syncytiumkerne und Endoplasma bilden Osteoblasten. Die Kerne sind deutlicher und das Endoplasma nimmt zu.

Knochensubstanz wird gebildet durch umgebildetes Exoplasma oder auch Knochen wird im Exoplasma abgelagert. Bei Hautknochen ist die Knochensubstanz mit ihren Ausstrahlungen in die Membran eingebettet und Osteoblasten umgeben sie. Diese Ausstrahlungen und Osteoblasten erstrecken sich in den häutigen Schädel und verlieren sich im Exoplasma und dem präfibrösen Gewebe. In Knorpel, der ossifiziert werden soll, er-

scheinen Knochenfibrillen zwischen den Osteoblasten. Der meiste Knochen ist im Praechondrium abgelagert und nur wenig oder gar nichts in der Peripherie des Knorpels.

Weisses, fibröses Gewebe wurde untersucht an Haut, welche zwischen den Schulterblättern von Embryonen entnommen war. Das Bindegewebssyncytium ist vollständig entwickelt bei Embryonen von 15 mm. Die Kerne sind rund oder oval, mit nur wenig Endoplasma und das Exoplasma ist zart. Bei einem 2 cm Embryo beginnt die Differenzierung. Die Kerne sind oval, mehr Endoplasma läuft an den beiden Polen aus, um die embryonalen Gewebszellen zu bilden. Die Kerne vermehren sich über dem unterliegenden Muskel und bilden eine dichte Schicht. Das präfibröse Gewebe des Perimysium wird aus anastomosierenden Fibrillen gebildet, in direkter Verbindung mit dem zwischen ihm und dem Ektoderm liegenden Exoplasma. Bei 3 cm ist das Perimysium kompakter und sendet Fortsätze in die Muskelfascikel. Bei 5 cm ist das Exoplasma des Syncytium in der Haut stärker fibrilliert. Das präfibröse Perimysium ist aus Schichten von fibrilliertem Exoplasma zusammengesetzt, welche anastomosieren. Bei 7 cm sind diese Fibrillen im Perimysium wellig und noch später bilden sie parallele Bündel über den Muskeln. Bei 16 cm verändert sich das präfibröse Gewebe in fibröses. Das ganze Gewebe zwischen der Epidermis und dem unterliegenden Muskel ist aus welligen Fasern zusammengesetzt, die isoliert oder mit Exoplasma verbunden sind.

Bei Embryonen von 30 cm ist der Prozess vollendet. Das Endoplasma um den Kern vermehrt sich mit dem Wachstum und bei 12 cm entspricht seine Differenzierung dem des Exoplasma. Das Endoplasma und die Kerne sind in Reihen in der Nachbarschaft der ersten weissen Fibrille angeordnet. Die Kerne vermehren sich um die Wurzeln der Haare. Die Aktivität der Kerne und des Endoplasma produziert genug Exoplasma um allen weissen Fasern der Haut Ursprung zu geben, danach wandeln sie sich in unregelmässige Zellen um. Das erste weisse fibröse Gewebe erscheint im Perimysium und sendet Ausstrahlungen in die superfizielle Fascie und die Cutis.

Das Reticulum des Lymphknotens kommt vom Bindegewebssyncytium. Vollständig entwickelt entspricht es dem präfibrösen Gewebe. Das weisse fibröse Gewebe und das Reticulum in dem Schweinedarm kommt vom Syncytium zwischen der Muskelwand und dem Epithel. Das Reticulum scheint eine embryonale Form von weissem fibrösem Gewebe zu sein.

Die Cornea eines Schweines von 2 cm besteht aus dichtem Syncytium. Bei 3 cm liegen die Fibrillen parallel zu der Oberfläche der Cornea und die Lamellen beginnen sich zu bilden. Bei 6 cm sind mehr Exoplasma

und Kerne vorhanden. Der erwachsene Zustand ist bei 9 cm erreicht. Elastisches Gewebe findet man in der erwachsenen Cornea nicht.

Die elastischen Fasern in den Arterien bilden sich im Schweine nicht unter 4 cm. Die Fasern erscheinen zuerst in der Intima der Aorta. Bei 5 cm erscheint das Gewebe in den Wänden der Unterabteilungen der Hauptzweige der Aorta und bildet die gefensterte Membran in der Aorta. Die Fibrillen liegen innerhalb des Exoplasma. In der Media schliesst das Netzwerk des elastischen Gewebes Bündel von weissem fibrösen Gewebe ein. In der Adventitia ist das Netzwerk der elastischen Fibrillen durch das ganze Exoplasma verbreitet. Zwei Arten von Fibrillen bilden die zwei Arten von elastischem Gewebe. Die beiden Arten von Fibrillen alternieren in Bündeln mit Kernen und auf ihnen liegendem Endoplasma. In Embryonen von 20 cm erreichen elastische Fasern die Haut.

Im Arytaenoidknorpel verwandelt sich das Exoplasma in Grundsubstanz, ehe sich die elastischen Fasern bilden. Die Fibrillen laufen zwischen den Knorpelzellen. Das elastische Gewebe ist hier aus Körnchen zusammengesetzt. Zahlreiche elastische Fasern sieht man in der Muscularis mucosae und im Stratum fibrosum des Schweinedarmes. In den Lymphknoten findet man Netze elastischer Fasern in den Trabekeln und Follikeln.

In der Haut sieht man elastisches Gewebe in den Arterien bei Embryonen von 20—25 cm, in der Haut selbst sind keine Fasern. Helle Stellen an den Wurzeln der Haare sind mit Kernen angefüllt, die von Endoplasma umgeben sind, welches auf einem zarten Netzwerk von Exoplasma ruht. Behandelt man Gefrierschnitte eine kurze Zeit mit einer kochenden Lösung von Ätzkali, so bleibt nur ein Netzwerk von elastischen Fasern zurück. Bündel von weissem fibrösem Gewebe sind von ein oder zwei elastischen Fasern begleitet. Dies elastische Netzwerk kann man auch in der menschlichen Haut sehen. Ein siebenmonatlicher menschlicher Fetus hat viele elastische Fasern in der Haut, welche nach Weigerts Methode gefärbt werden können. Sie vermehren sich im achten Monat, sind dicht zusammengepackt und bilden Netze, welche Bündel von weissem fibrösem Gewebe umgeben. Diese beiden Gewebe sind in fast gleicher Menge in der Haut eines zweimonatlichen Kindes vorhanden. Elastisches Gewebe ist ein höher differenziertes Gewebe, welches alle kollagenen Gewebe, mit Ausnahme der Cornea, begleitet."

18 Figuren sind beigegeben.

123. J. P. Mc. Murrich berichtet über einen Fall von einem M. tibioastragulus. Er scheint in der Tat der Masse des Extensors eher anzugehören als der des Tibialis anticus.

124. J. P. Mc. Murrich gibt die Phylogenie der Vorderarmbeuger. Er beschreibt dieselben zuerst von urodelen Amphibien und Lacertilien und untersuchte Amblystoma tigrinum, Plethodon erythronotum, Phrynosoma cornutum, Liolepisma laterale, Gallisaurus draconoides und Chrysemys picta. Die Homologien zwischen den Muskeln der Amphibien und Reptilien sind in den folgenden Tabellen verzeichnet. Er kommt dann zu den Vorderarmbeugern bei Säugetieren, bei Didelphys virginiana, der Katze, der Maus und dem Menschen.

Die Homologien sind die folgenden:

Amphibien	Reptilien	Säugetiere
Ulno carpalis	?	?
Anconeus epitrochleo	Anconeus epitrochleo	Anconeus epitrochleo
Flexor carpi ulnaris	Flexor carpi ulnaris (lateraler Kopf)	Flexor carpi ulnaris (lateraler Kopf)
	Flexor carpi ulnaris (medialer Kopf	Flexor carpi ulnaris (medialer Kopf)
Palmaris superficialis	Palmaris superficialis	Palmaris longus Portio condyloradialis Portio condyloulnaris Portio centralis
Palmaris profundus III Palmaris profundus II Palmaris profundus I	Pronator radii teres	Pronator radii teres
	Palmaris profundus II, III Palmaris profundus I	Portio ulnaris Portio radialis
Pronator quadratus	Pronator quadratus Pronator accessorius	Pronator quadratus
Flexor carpi radialis	Flexor carpi radialis	Flexor carpi radialis

Er betrachtet dann die Vorderarmbeuger beim Menschen, die Entwickelung des Flexor sublimis und endlich die Extension der langen Beuger in der Hand. Er findet, dass die ganze Masse der Beuger am Handgelenk unter primären Bedingungen endigt. Die Insertionen sind entweder in den Bändern des Vorderarmes und Carpus oder in der Palmaraponeurose. Von diesen entspringen die Flexores breves superficiales und medii. Der Ursprung der ersteren teilt die Palmaraponeurose distal in zwei Schichten. Die oberflächliche Schicht setzt sich distal in Sehnen fort, welche sich an den Endphalangen inserieren, die tiefen in Sehnen, welche durch die Endigungen der Flexores superficiales gehen, um sich mit den oberflächlichen Sehnen zu vereinigen. Dieses Stadium repräsentieren die Amphibien.

Im Reptilienstadium ist der Teil der oberflächlichen Schicht der Palmaraponeurose, welcher die Flexores breves superficiales bedeckt, verschwunden. Die Vorderarmbeuger, welche sich in die Aponeurose inserieren,

wirken auf die Finger durch die Sehnen der tiefen Schicht. Diese nebst den Endteilen der oberflächlichen Sehnen entsprechen den tiefen Beugesehnen der Säugetiere. Zwischen dem Teil der beiden Schichten der Vorderarmbeuger, welche auf die Aponeurose wirken, findet eine Verschmelzung statt. Die Amphibienzustände der Flexores breves superficiales bestehen fort, aber die Flexores breves medii trennen sich in zwei Schichten. Die oberflächliche Schicht entspricht den Lumbricalmuskeln der Säugetiere.

Bei Säugetieren werden die Flexores breves superficiales mehr und mehr den Sehnen des Flexor sublimis äquivalent. Dies zeigt sich immer mehr, je höher wir die Stufenleiter emporsteigen, bis der menschliche Zustand erreicht ist.

13 Figuren sind beigegeben.

125. J. P. Mc. Murrich betrachtet die Phylogenie der Unterschenkelbeuger. Die Anordnung der Muskeln wurde an Serien-Querschnitten von Amblystoma tigrinum, Scincus sp.? und Didelphys virginiana studiert. Die Unterschenkelbeuger mit ihrer Nervenversorgung der obengenannten Typen sind nach der Ordnung beschrieben, ihnen folgt die Betrachtung der Homologien mit den Unterschenkelbeugern der Säugetiere. Er gibt die folgende Tabelle von den Homologien dieser Muskeln.

Amphibien	Eidechsen	Opossum	Säugetiere
Plantaris sup. medialis	Plantaris sup. medialis	Gastrocnemius medialis	Gastrocnemius medialis
Plantaris sup. lateralis	Plantaris sup. medialis	Gastrocnemius lateralis (ohne den eingeschlossenen Soleus)	Gastrocnemius lateralis
	Plantaris sup. accessorius	Plantaris	Plantaris
			Popliteus (oberflächlicher Teil)
	Plantaris sup. tenuis	— — —	
Plantaris prof. III	Plantaris prof. III, II	Soleus, Teil des gastroc. lat.	Soleus
		Flexor fibularis	Flexor fibularis
Plantaris prof. II Plantaris prof. I	Plantaris prof. I	Flexor tibialis	Flexor tibialis
		Tibialis posticus	Tibialis posticus
	Plantaris prof. I access.	Flexor accessorius	Flexor acessorius
Interosseus	Interosseus	Pronator tibiae	Popliteus (peroneotibial Portion)

Der Autor gibt folgende Zusammenfassung:

1. „Im Unterschenkel der urodelen Amphibien sind die Beugemuskeln in fünf Schichten angeordnet, deren oberflächliche in der Femoralregion entspringt, während die anderen, die eine mehr oder weniger schräge Richtung haben, ihren Ursprung von der Fibula und ein wenig vom

Tarsus haben. Sie inserieren meistenteils in der Plantaraponeurose, nur die tiefste Schicht in der Tibia. Zwischen der zweiten und dritten Schicht ist ein dünner länglicher Muskel zwischen Fibula und Tarsus."

2. „Die Nerven der Beugemuskeln im Unterschenkel der Amphibien sind in zwei Hauptstämmen angeordnet, einem Ramus superficialis und einem Ramus profundus. Der letztere setzt sich als N. plantaris internus in den Fuss fort. Der erstere teilt sich in mediale Zweige, welche auf den Schenkel beschränkt sind und einen Ramus fibularis, welcher sich ebenso wie der N. plantaris externus in den Fuss fortsetzt. Die Rami superficiales mediales versorgen die erste, zweite und dritte Muskelschicht, der Ramus superficialis fibularis, der Fibulotarsalis und der Ramus profundus die vierte und fünfte Schicht."

3. „Eine vollständige Trennung der präaxialen und postaxialen Nervenfasern findet beim Kniegelenk der Amphibien nicht statt, aber der Ramus profundus enthält in einem grossen Teil seines Verlaufes Fasern, welche der präaxialen Oberfläche des Schenkels zugeteilt werden."

4. „Im Lacertilier-Unterschenkel sind dieselben Muskelschichten, welche bei Amphibien vorkommen, leicht zu unterscheiden. Die oberflächliche Schicht hat sich sehr vergrössert und zeigt eine Differenzierung in verschiedene Muskeln. Die zweite und dritte Schicht sind verschmolzen und die vierte hat sich in zwei getrennte Muskeln differenziert. Der Fibulotarsalis ist verschwunden und die Muskeln haben im allgemeinen eine mehr vertikale Richtung als bei den Amphibien."

5. „Die Anordnung der Nervenstämme im Lacertilier-Unterschenkel ist genau dieselbe wie bei Amphibien. Die Trennung der präaxialen und postaxialen Fasern findet indessen über dem Kniegelenk statt."

6. „Bei den Säugetieren kann man die gleichen Muskelschichten unterscheiden, obgleich sie grössere Differenzierungen in individuelle Muskeln erfahren haben als bei den niedrigeren Formen."

7. „Die Plantarisfasern vom Ramus profundus sind bei Säugetieren von den Cruralisfasern getrennt und beim Opossum bilden sie einen mehr oberflächlichen Stamm, den Plantaris internus, welcher den Unterschenkel überquert, ohne an der Nervenversorgung teilzunehmen. Die anderen Zweige bleiben praktisch unverändert. Bei den höheren Säugern greift noch eine weitere Veränderung Platz, indem sich der Ramus fibularis (Plantaris externus) und Plantaris internus vereinigen, um einen einzigen Stamm zu bilden, den Tibialis posterior, und beim Menschen werden einige Fasern, welche dem Ramus superficialis medialis und dem Ramus profundus angehören, in diesen eingeschlossen."

8. „Die oberflächliche Muskelschicht erhält durchaus ihren Ursprung vom Femur, die tiefen den ihrigen, anscheinend mit einer Ausnahme, von den Unterschenkelknochen. Des weiteren wird die Insertion in die Aponeurosis plantaris weit zurückgehalten, obgleich eine Schiebung auf den Knochen erfolgt."

9. „Der Soleus repräsentiert die zweite Muskelschicht und sein Fehlen bei gewissen Formen ist wahrscheinlich auf seinen Einschluss in den Gastrocnemius lateralis zurückzuführen."

10. „Der Flexor fibularis und der Flexor tibialis gehören verschiedenen Schichten an, der erstere stellt die dritte Schicht dar, während der letztere ebenso wie der Tibialis posticus von einem Teil der vierten Schicht gebildet wird."

11. „Der Flexor accessorius digitorum (Quadratus plantae) ist primär einer der Unterschenkelmuskeln und stellt einen anderen Teil der vierten Muskelschicht dar."

12. „Der Popliteus ist ein zusammengesetzter Muskel, da er aus einem Teil der oberflächlichen Schicht, verbunden mit einem Teil der fünften Schicht gebildet ist. Das gelegentliche Vorkommen eines gesonderten M. peronaeotibialis bei den höheren Säugetieren ist wahrscheinlich eine Folge der fehlenden Vereinigung dieser beiden Teile."

Ein Literaturverzeichnis und 14 Textfiguren bilden den Schluss.

126. J. P. Mc Murrich betrachtet die Phylogenie der Palmarmuskulatur. Er beschreibt dieselbe von den urodelen Amphibien (Amblystoma tigrinum), von Reptilien (Liolepisma laterale, Callisaurus draconoides und Iguana tuberculata Gray), von Säugern (Didelphys virginiana) und vom Menschen. Seine Zusammenfassung ist die folgende:

1. „Bei den urodelen Amphibien sind die volaren Handmuskeln in vier getrennten Schichten angeordnet, welche Flexor brevis superficialis, Flexor brevis medius, Flexor brevis profundus und Intermetacarpales benannt werden könnten."

2. „Bei Lacertilien ist die Zahl dieser Schichten auf sieben gestiegen durch die weitere Teilung des Flexor brevis superficialis in ein Stratum superficiale und ein Stratum profundum und des Flexor brevis medius in ein Stratum superficiale, ein Stratum medium und ein Stratum profundum."

3. „Bei Säugetieren ist die Anzahl der deutlich unterscheidbaren Schichten fünf, die tiefe Lage des Flexor brevis superficialis und die tiefe Lage des Flexor brevis medii der Lacertilien fehlt anscheinend."

4. „Bei Säugetieren ist der grössere Teil des Flexor brevis superficialis degeneriert, um die Palmaristeile der Sehnen des Flexor sublimis digitorum zu bilden, Randteile desselben bleiben indessen bestehen um

den Abductor und Opponens pollicis, den Abductor und Opponens quinti digiti, den Flexor brevis pollicis, den Flexor brevis quinti digiti, den Palmaris brevis und, in einigen Fällen, einen Palmaris brevis radialis zu bilden."

5. „Die Palmaristeile des Flexor profundus digitorum entspringen von einer Fascienschicht, welche sich, bei den niedrigeren Formen, zwischen den Flexor brevis superficialis und den Flexor brevis medius einschiebt, das oberflächliche Stratum des Flexor brevis medius entsteht bei diesen niedrigeren Formen aus dieser Fascie."

6. „Das Stratum superficiale des Flexor brevis medius gibt den Lumbricalmuskeln der Säuger ihren Ursprung."

7. „Von dem tiefen Stratum des Flexor brevis medius entstehen die Adductoren der Säugetiere."

8. „Der Flexor brevis profundus der Säugetiere besteht aus paarigen Strängen für jeden Finger. Von diesen Strängen bleiben bestimmte getrennt und bilden die palmaren Interossei; der Rest vereinigt sich mit den Intermetacarpales, um die dorsalen Interossei zu bilden."

9. „Der endliche Flexor brevis als Zuteilung zu Muskeln von individuellen Fingern (Pollex und Minimus) ist in seiner Verwendung beschränkt auf Muskeln, welche sich vom Flexor brevis superficialis ableiten."

10. „Der Flexor brevis pollicis, wie ihn Albinus darstellt, ist aus Elementen zusammmengesetzt, welche sowohl vom Flexor brevis superficialis als auch von der tiefen Schicht des Flexor brevis medius stammen. Nur der äussere Kopf, welcher vom Flexor medius superficialis entspringt, ist, um kenntlich zu sein, Flexor brevis pollicis benannt."

11. „Der Interosseus primus volaris von Henle ist mit Recht so benannt und es sind typisch vier Interossei palmares in der menschlichen Hand."

12. „Die Abstammung der palmaren Muskeln der menschlichen Hand aus den verschiedenen Schichten kann wie folgt in Tabellen gebracht werden:

Flexor brevis superficialis, — Palmaris brevis, Abductor quinti digiti, Opponens quinti digiti, Flexor brevis quinti digiti, Abductor pollicis, Opponens pollicis, Flexor brevis pollicis.

Flex. brevis med. str. superficiale — die Lumbricales.
Flexor brevis med. str. profundum — Abductor pollicis.
Flexor brevis profundus — Volares interossei, Interossei dorsales (teilweise).
Intermetacarpales — Interossei dorsales (teilweise).

Ein Literaturverzeichnis und 11 Textfiguren sind beigegeben.

127. J. P. Mc. Murrich glaubt nicht, dass die B. N. A. Terminologie für eine Klassifizierung der Muskeln brauchbar ist und führt als Beispiel den M. quadratus labii superioris an.

128. Raymond Pearl berichtet von zwei Fällen von Muskel-Anomalien bei der Katze. Der eine betraf eine anomale Insertion des M. latissimus dorsi, der andere eine Verbindung zwischen dem M. cleidomastoideus und dem M. levator scapulae ventralis. Im ersten Fall verlief an beiden Seiten ein 4 cm langer und 6 mm breiter Strang cranial, um sich mit dem Pectoralis minor zu vereinigen. Im zweiten ging ein 4 mm breites Muskelband von der Mitte des Levator scapulae ventralis cranioventral, um den dorsalen Rand des M. cleidomastoideus zu treffen. Der Autor diskutiert das Verhalten dieser Abnormitäten in ihrer Beziehung auf den Menschen. Zwei Textfiguren.

129. A. S. Vosburgh betrachtet die Fascienschichten in der Inguinal- und Femoralgegend. Er betont 1. „Bildung eines dreiseitigen Bandes aus Fasern, welche von dem mittleren Pfeiler der entgegengesetzten Seite abgehen." 2. „Abwesenheit von irgend etwas, das folgerecht als „conformed Tendon" beschrieben werden kann — — —." Ein Teil der Fascia transversalis wird gewöhnlich mit diesem Namen belegt und sie kann Inguinalhernien nicht direkt bedecken. Die Femoralscheide ist einfach zusammengesetzt aus alveolarem Bindegewebe und ein Femoralkanal ist nicht vorhanden.

IV. Gefässlehre. Blut- und Lymphgefässe.

1. Gefässlehre.

130. R. B. Bean hat einige Beobachtungen beim Studium der Arteria subclavia an 129 Präparaten gemacht. Er teilt das Gefäss in fünf Typen je nach dem Ursprung der grösseren Zweige.

„Typus I ist normal für die rechte Seite, Typus II für die linke. Typus I ohne die A. thyreoidea ima wie sie in Grays und Quains Anatomien dargestellt ist, ist die normale Anordnung."

„Typus II mit der A. thyreoidea ima findet man seltener als Typus I."

80 % der Leichen waren Neger oder von gemischtem Blut und neigen zu Varietäten.

131. V. P. Blair berichtet 1. über einen Fall von Pulmonalvene, welche von dem oberen Lappen der linken Lunge, nahe seiner Wurzel

entsprang und sich in die linke Vena brachiocephalica entleerte, und 2. über zwei Fälle, in welchen die rechte Arteria subclavia von der linken Seite des Aortenbogens herkam.

132. J. L. Bremer beschreibt den Ursprung der Pulmonal-Arterien bei Säugern. Bei einem Kaninchen von ungefähr 4,0 mm erscheinen die Pulmonal-Arterien als Knospen des Pulmonal-Bogens. Diese Knospen entwickeln sich rückwärts und dann ab- und einwärts mit einer leichten Drehung am proximalen Ende. Sie gehen dann abwärts neben die Trachea, geben aber nicht eher Zweige ab, bis sie die Lungen erreichen. Die proximalen Enden der Gefässe beginnen sich näher zueinander zu ziehen, weil der Truncus pulmonalis bei seiner Windung um die Aorta, die beiden fünften Bogen zusammenzieht und mit ihnen die Ursprünge der zwei Pulmonalarterien. Diese fünften Bogen verschmelzen und verlängern den Truncus pulmonalis. Der linke Pulmonalbogen wächst rasch, aber der rechte verschwindet gänzlich unter der Ursprungsstelle seiner Pulmonalarterien. Der Rest des rechten Bogens (von der Pulmonalarterie bis zur Vereinigung mit dem linken Bogen) ist von gleichem Durchmesser wie die rechte Pulmonalarterie. Dieser rechte Bogen und die Arterien sind jetzt von der rechten dorsalen Aorta getrennt und werden nach links geschoben durch die Tendenz des grösseren linken Bogens sich gerade zu strecken. Als Resultat dieses Vorganges scheinen zwei Gefässe dicht beieinander aus der Mitte des linken Pulmonalbogens zu entstehen. Das rechte ist das längere und mehr nach vorn gelegene von den beiden. Es verläuft horizontal nach der rechten Seite der Trachea und wendet sich dann abwärts, um die rechte Lunge zu erreichen, während das linke gerade nach der linken Lunge geht. Der Ductus Botalli wird von dem Teil des linken Bogens gebildet, welcher hinter den Pulmonalarterien liegt. Was den wirklichen Ursprung dieser Pulmonalarterien betrifft, so sind die Zustände bei Kaninchen, Vögeln und Reptilien gleich, aber während bei den beiden letzteren die Entwickelung symmetrisch auf beiden Seiten vor sich geht,. bleibt bei den ersteren der linke Pulmonalbogen allein übrig. Der Autor findet, dass diese Gefässe beim Kaninchen, bei der Katze und bei menschlichen Embryonen symmetrisch entstehen. Dies ist wahrscheinlich auch der Fall bei Schlangenembryonen, da bei erwachsenen zuweilen die linke und zuweilen die rechte Lunge mit ihrer entsprechenden Arterie vorhanden ist. Beim Schwein beginnt der Prozess wie oben beschrieben. Später wachsen die Pulmonalarterien gegeneinander und senden Knospen gegeneinander, welche später einen und oft zwei verbindende Zweige zwischen den beiden Gefässen bilden. Noch später sind die Gefässe zum Teil verschmolzen. Das obere Ende der rechten Arterie verschwindet und

das linke bringt das Blut zu beiden Lungen. Nachdem die rechte Arterie verschwunden ist, wird der rechte Pulmonalbogen obliteriert.

9 Textfiguren sind beigegeben.

133. Franklin Dexter schreibt über die Dottervene der Katze. Diese Vene ist nicht identisch mit der oberen Mesenterialvene. Die obere Mesenterica (Dotterarterie) ist immer in dem Mesenterium des Jejunum und Ileum; sie kreuzt das Ileum und teilt sich, um den Dottersack einzuschliessen. Wenn der Sack obliteriert ist, liegt das Gefäss im Nabelstrang und heftet sich auf die Schleife des Ileum, welche es kreuzt bis der Rest des Darmes in das eigentliche Cölom tritt. Dann verlängert es sich und erlaubt auch dieser Schlinge einzutreten. Vom Dottersack gehen die zwei Dottervenen in die Wände des Duodenum, umziehen seine Kavität und erreichen das Herz. Die rechte Vene unter der Leber verschwindet bald. Bei einem Embryo von 6,2 mm sieht man die Vene das Duodenum umkreisen. Bei einem Embryo von 7,6 mm hat sich das Duodenum nach rechts bewegt und die Vene liegt jetzt lateral zu demselben. Bei einem Embryo von 15 mm steht die Vene in Beziehung zu dem Mesenterium des Duodenum. Bei einem Embryo von 39 mm ist der Darm noch weiter von der Vene entfernt. Die Vene liegt ganz allein bis sie das Mesenterium des Duodenum erreicht. Die obere Mesenterialvene liegt mit der Arterie im Mesenterium des Dünndarmes. Die Dottervene erreicht ihre höchste Entwickelung bei 12 mm; dann beginnt sie langsam zu atrophieren.

Des Autors Rekapitulation ist die folgende: „Die Dottergefässe bleiben noch einige Tage nach der Geburt durchgängig." „Infolge des extensiven Wachstums des Duodenum nach rechts ändert die Dottervene ihre Lage von der Wand des Duodenum nach dem Duodenal-Mesenterium." „In keiner Periode wird die Vene im Mesenterium des Jejunum und Ileum gebildet, aber in allen Stadien der Entwickelung ist die Vene frei von Mesenterium in ihrem Verlauf vom Dottersack zu der Wand des Duodenum oder dem Duodenal-Mesenterium." „Die Dottervene vereinigt sich mit der oberen Mesenterial-Vene, um bei der Bildung des Pfortader-Systems zu helfen."

8 Figuren sind beigegeben.

134. J. M. Flint beschreibt die Blutgefässe der Glandula submaxillaris vom Schwein und Menschen. Die Zellsäule, welche den primären Ausführungsgang der Drüse bildet, wird von einer Arterie begleitet, welche einen Plexus von Kapillaren bildet. Die Venen folgen ebenfalls dieser sich verzweigenden Zellsäule. Bei einem Schwein von 10 cm sind die Aa. principales, interlobulares und sublobulares ausgebildet. Ein Netzwerk von Kapillaren legt sich um die apicalen Knospen der Zellsäulen, von

denen die Endvenen ausgehen. Alle Arterien unter dem Lobulartypus haben Begleitvenen. Bei einem Schwein von 15 cm ist die Zirkulation in den Läppchen ausgebildet. Bei den Arterien sind Anastomosen selten, bei den Begleitvenen aber gewöhnlich. Beim Menschen bilden die Aa. principales die Aa. interlobulares, diese die Aa. sublobulares, die letzten wiederum die Aa. interlobulares und diese endlich die Aa. terminales. Die Venennamen sind mit denen der Arterien gleichbedeutend.

Eine Figur.

135. R. Floyd beschreibt die Anatomie der Anastomosen der Portalvene. Zu der Zeit, wenn beim Fetus die Nabelvene in die Leber eintritt, gibt sie zwei Reihen von Zweigen ab, einen zu dem Quadratus, den anderen zu dem linken Lappen. Die Venen endigen, indem sie sich in einen grossen Zweig für den rechten Lappen und einen für den linken teilen, der Endzweig geht zu der Vena cava. Die Portalvene ist klein und vereinigt sich mit dem linken Zweig der Nabelvene in der Fissura transversa. Nach der Geburt werden die portalen und Venensysteme deutlicher und sobald die Verdauung beginnt, wird die Portalvene sehr gross. Bei einigen schien es, als ob der alte Kanal im Ligamentum teres als ein Mittel benützt würde, um Anastomosen der Portalvene zu dienen. Die Venen des Ösophagus und des Rectum, die Sappeyschen und die retroperitonealen Venen sind die Hauptwege für Anastomosen der Portalvene.

136. G. S. Hopkins bringt einige Bemerkungen über die Variationen im Ursprung der Carotis interna des Pferdes. Er untersuchte 15 Fälle, acht derselben auf beiden Seiten. In acht Fällen war die Arterie normal, in drei Fällen entsprang sie 1—8 cm hinter der Occipitalarterie, in drei Fällen kamen sie und die Occipitalarterie von einem gemeinsamen Stamm, in einem Falle waren diese beiden Gefässe auf der rechten Seite normal und auf der linken entsprang die Carotis interna 5 cm hinter der A. occipitalis.

137. W. C. Howe berichtet über einen Fall von Anomalie in dem Circulus Willisii, bei dem die kommunizierenden Arterien fehlten und bespricht die Literatur über diesen Gegenstand.

138. J. B. Johnston beschreibt den Ursprung des Herz-Endothels bei Amphibien nach einer Untersuchung von Eiern eines nichtklassifizierten Salamanders. Eine rasche Vermehrung von Entoblastzellen dicht hinter der Mundanlage ist das erste Zeichen des Herzendothels. Die Kerne sind klein, rund und zusammengehäuft. Der Mesoblast ist vom Entoblast abgespalten zu einem Punkt in einiger Entfernung von der Mitte der Ventrallinie im Kopf und dem vorderen Teil des Stammes. Infolge des raschen Wachstums ist hier die ventrale Seite des Mesoblastes

verdickt und in dieser Verdickung erscheint die Körperhöhle. Der zwischenliegende Entoblast wird zusammengedrückt zwischen die Höhlen auf beiden Seiten und wird kielförmig. Von diesem Teil des Entoblastes wird das Herzendothel gebildet. Die Körper- oder Pericardialhöhle breitet sich ventral und mesial aus und der Mesoblast wird zwischen die Herzendothelzellen und den Ectoblast geschoben und später zwischen diese Zellen und den Entoblast.

Vier Textfiguren sind beigegeben.

139. F. T. Lewis beschreibt die Entwickelung der Vena cava inferior beim Kaninchen. Vier Stadien in der Entwickelung dieser Vene wurden nach seiner Methode rekonstruiert; 7,5 mm (12 Tage. 12 Stunden), 8,8 mm (13 Tage) 11,0 mm (14 Tage) und 14,5 mm (14 Tage 18 Stunden). Er gibt auch eine Anzahl von Querschnitten. Der Autor fasst seine Resultate wie folgt zusammen:

„Die Persistenz der rechten Umbilical- und der rechten Omphalomesenterial-Vene bewirkt, dass der Magen auf die linke Seite gedrängt und die Leber auf der rechten Seite vorherrschend wird."

„Diese Dislozierung des Magens verursacht das Verschwinden der linken Mesenterialfalte im Zusammenhang mit der Ala pulmonalis, aber die Falte auf der rechten Seite, die Mesenterialhöhle, vergrössert sich. Sie verschmilzt mit der Leber, es wachsen Lebertubuli hinein und sie wird zu einem Teil des rechten dorsalen Leberlappens. So bewirkt sie, dass die Gefässe der Leber neben die hintere Cardinalvene zu liegen kommen."

„Kleine Gefässe vom Mesenterium gehen in die Cardinalvene. Sie anastomosieren vor der Aorta mit den Gefässen der anderen Seite. Sie bilden eine longitudinale Anastomose parallel mit der Cardinalvene, mit der sie durch zahlreiche kurze Venen verbunden sind und von der sie durch eine Linie von mesonephrischen Arterien getrennt sind. Dieses longitudinale Gefäss, das an beiden Enden mit der Cardinalvene verbunden und in seinem früheren Stadium bilateral symmetrisch ist, ist die „Subcardinalvene."

„Die sich kreuzenden Verbindungen zwischen den Subcardinalvenen geben einer einzigen grossen gekreuzten Anastomose caudal zu dem Ursprung der oberen Mesenterialhöhle Raum. Über dieser Anastomose verbindet sich die rechte Subcardinalvene mit der Leber und vergrössert sich rasch; die linke Subcardinalvene wird sehr klein. Hochstetter sagt, sie bilde die linke Suprarenalis beim Erwachsenen. Unter der Anastomose hören die Subcardinalvenen auf als Venen zu existieren; sie können als Lymphräume weiter bestehen."

„Die Vena cava inferior ist ein zusammengesetztes Gefäss, aus Teilen vom Herzen, der Vena hepatica communis, den sinusoiden Lebervenen, dem oberen Teil der rechten Subcardinal- und dem unteren Teil der rechten Cardinalvene gebildet."

Eine Bibliographie, drei Tafeln und elf Textfiguren.

140. F. T. Lewis beschreibt die intrauterinen Blutgefässe der Kaninchen von $8^{1}/_{2}$ bis 13 Tagen. Diese Gefässe entspringen aus dem Gefässnetz der Splanchnopleura. Dieses Netz wird durch den sich entwickelnden Pharynx gefaltet und bildet dorsale und ventrale Aorten. Das Cardialgefäss und die Dottervenen setzen die ventrale Aorta nach hinten fort. Sprossen der Vene treten in die Somatopleura sowohl von vorn wie von rückwärts ein, die erstere wird zur vorderen Cardinal- die letztere zur Nabelvene. Zweige von dieser Vene nebst einer Sprosse vom Herzen verschmelzen und bilden die hintere Cardinalvene. Diese Vene wird von der Nabelvene abgeschnitten. Die obere Mesenterialvene erscheint als ein neuer Zweig.

141. C. F. W. Mc Clure findet die folgenden Bildungsarten der Vena cava posterior im gemeinen Opossum.

1. „Die Vena cava posterior kann durch eine Vereinigung dei Vv. iliacae gebildet werden, welche ventral von den Aa. iliacae communes stattfindet (Typus I)."

2. „Durch eine Vereinigung der Vv. iliacae dorsal von den Aa. iliacae communes (Typus II)."

3. „Durch eine Vereinigung der Vv. iliacae, welche sowohl dorsal wie ventral von den in Frage stehenden Arterien Platz greift (Typus III)."

Bei jungen Embryonen bilden die postcardinalen Venen einen Kreis um die Nabelarterien nach dem Punkt, wo sich die Vv. iliacae vereinigen. Der erwachsene Typus hängt deshalb davon ab, auf welcher Seite der venöse Ring atrophiert.

142. C. F. W. Mc Clure gibt einen Beitrag zur Anatomie und Entwickelung des Venensystems von Didelphys marsupialis. Der erste Teil behandelt die Anatomie. Er beginnt mit dem Herzen. Was die fetalen Strukturen anlangt, so fehlen eine Fossa ovalis, Annulus ovalis und Ductus arteriosus. Die rechte Atrioventrikularklappe hat einen medialen septalen und zwei laterale, membranöse Zipfel. Eine Tafel zeigt die Anzahl der Zipfel und Papillarmuskeln bei Marsupialiern. Die Pulmonalvenen bilden gewöhnlich eine V. pulmonalis communis, ehe sie sich in den linken Vorhof öffnen. Die Coronalvenen bestehen aus einer dorsalen (hinteren) und einer ventralen (vorderen) Gruppe. In beiden Gruppen sind eine grosse und einige kleine Venen.

Es folgt die Betrachtung der Venen des Kopfes und Halses. An der ersten Rippe bilden sich zwei präcavale Venen durch die Vereinigung der V. subclavia, V. jugularis communis und V. costo-vertebralis. Die V. mammaria interna, V. azygos und die hintere Gruppe der Coronalvenen sind ihnen tributär.

Die Vv. jug. interna und externa vereinigen sich und bilden die Vena jugularis communis, in welche die V. cervicalis descendens geht. Die V. jug. externa bildet einen venösen Ring um die Clavicula. Venen von der Gegend hinter dem Ohr, vom Hals und der Schulter entleeren sich in die V. jugularis externa. Zwischen den beiden Venen besteht eine Anastomose.

Die Venen des Wirbelkanales und der tief liegenden Venen der Cervical- und Thoracalgegenden. Die Vv. columnae vertebrales bilden zwei grosse venöse Sinus ventral vom Rückenmark. Die V. costovertebralis ist mit diesen tiefen Venen eng verbunden, sie nimmt die oberflächlichen und tiefen Vv. vertebrales und die Vv. intercostales supremae auf.

Die vertebralen und die tiefen oberen Intercostalvenen haben die gleichen Beziehungen zu der Wirbelsäule und Verbindungen mit den Vv. jugularis und subclavia wie bei Vögeln.

Die Vena azygos und ihre zuführenden Venen. In der Regel ist nur eine vorhanden und zwar auf der linken Seite. Ihr caudales Ende verbindet sich mit der Postcava in der Nähe des zweiten Lendenwirbels, das craniale mit der Präcava. Alle Intercostalräume, ausser den beiden ersten, werden vom Azygossystem durchzogen. In 30% der Fälle ist die kleine rechte Azygos vorhanden und öffnet sich in die rechte Präcava. Er gibt eine Liste von Marsupialiern mit zwei Azygosvenen, die sich in die beiden präcavalen Venen öffnen.

Die postcavale Vene wird zunächst betrachtet. 1. Die prähepatische Teilung erstreckt sich vom rechten Vorhof nach der am meisten cranial gelegenen Lebervene. Dieser Teil nimmt die Vv. phrenicae auf. 2. Die hepatische Teilung ist derjenige Teil des Gefässes, in welchen sich die Vv. hepaticae, zwei oder drei an Zahl, öffnen. 3. Die venöse Teilung liegt zwischen der am meisten caudal gelegenen Lebervene und dem Teil der Postcava, in den sich die Renalvenen öffnen. Hier ergiesst sich die V. suprarenalis dextra. 4. Der postrenale Teil liegt caudal zu den Renalvenen und erhält die Vv. lumbalis, spermatica interna und iliaca. Dieser Teil des Gefässes liegt ventral zu der Aorta wie bei anderen Marsupialiern, aber die Venae iliacae sind sehr variabel in ihrer Eintrittsstelle.

Es gibt drei Typen von diesen Variationen. Beim ersten Typus verbinden sich die V. iliacae zur Bildung der Cava ventral zu den Arterien,

beim zweiten vereinigen sie sich dorsal zu denselben und beim dritten sowohl dorsal wie ventral. Er hatte 29 Fälle vom ersten, 27 vom zweiten und 43 vom dritten Typus. In einem Fall vereinigen sich alle von hinten kommenden Äste der Postcava, um das Gefäss dorsal zu den Arterien zu bilden, in einem anderen ist die Postcava wie die der höheren Säugetiere, bei denen die linke statt der rechten hinteren Postcardinalvene caudal zu den Nieren fortbesteht. Unter 101 Fällen war nur einer, bei dem eine grosse hintere Mesenterialarterie vorhanden war. In ungefähr 42 % der Fälle war die Postcava mehr oder weniger gegabelt, namentlich wenn die Iliaca die Cava dorsal zur Aorta bildete. Die Vena pudendovesicalis öffnet sich in ziemlich unregelmässiger Weise in die Iliaca.

Eine Bibliographie, 11 Textfiguren und 4 Tafeln sind dabei.

143. F. P. Mall beschreibt die Entwickelung der Blutgefässe im Gehirn des menschlichen Embryo. Vierzehn Embryonen von 7—92 mm Länge wurden untersucht. Acht Embryonen, ungefähr vom dritten Monat wurden mit Preussischblau injiziert, ebenso einige lebende und tote Schweineembryonen. Der Autor injiziert die lebenden Schweineembryonen, indem er die Flüssigkeit in die Leber injiziert und sie vom Herzen durch die Gefässe pumpen lässt. Er beschreibt zuerst die Arterien. Die Vertebral- und Basilar-Arterien werden in der vierten Woche gebildet und an ihren vorderen Enden zu den inneren Carotiden verbunden. Der Circulus Willisii entsteht auf diese Weise und ist bei einem nur wenig über vier Wochen alten Embryo sichtbar. Die vorderen und mittleren Cerebralarterien entstehen aus einem gemeinsamen Stamm und bilden einen Hauptzweig, welcher den Augenstiel umgibt. Die vordere Choroidalarterie ist in frühem Stadium gut markiert und entspringt gemeinschaftlich mit der mittleren Cerebralarterie. Die hintere Cerebralarterie entwickelt sich verhältnismässig spät, an ihrer Stelle sieht man in früheren Stadien einige Gefässe, die zu dem Mittelhirn gehen. Wahrscheinlich vereinigen sich alle diese Zweige vom Circulus Willisii, welche hinter dem dritten und vierten Nerven liegen, um die hintere Cerebralarterie zu bilden. Der Autor findet viele Variationen und viele Verschiebungen von Arterien, besonders in betreff der hinteren Kommunikation.

Er beschreibt dann die Venen und beginnt mit einem Rückblick auf die Arbeiten von Luschka, Salzer, Grosser und Brezina. Nach Salzer verlässt das Blut vom Gehirn den Schädel durch einen Kanal nahe am siebenten Nerven und geht dann in die Jugularis interna. Eine Verbindung mit der Jugularis externa kommt viel später. Die vorderen Cardinalvenen der Säugetiere liegen zuerst zwischen den Wurzeln der Cranialnerven, später jedoch wandern die Nervenstämme durch die Venen

und wechseln die Stellung mit ihnen. Salzer nennt die Vene, welche an der medialen Seite der Nerven liegt, die vordere Cardinalvene, und die an der lateralen Seite der Nerven liegende Vena capitis lateralis. Nachdem die Vene den zwölften Nerven gekreuzt hat und zu dem Herzen gegangen ist, nennt er sie Vena jugularis interna. Mall schlägt vor diese Namen beizubehalten. So beginnt die innere Jugularvene da, wo der zwölfte Nerv die vordere Cardinalvene kreuzt und erstreckt sich zu dem lateralen Sinus durch eine Anzahl von Sprossen hinter der Ohrblase. Die Vena capitis lateralis ist das Gefäss, welches auf der lateralen Seite der Nerven liegt und sich vom zwölften bis zum fünften erstreckt. Der Sinus cavernosus wird von dem Teil der vorderen Cardinalvene gebildet, welcher medial zum fünften Nerven liegt. Die Vena cerebralis media erstreckt sich zwischen fünftem und siebentem Nerven nach der Gegend des Kleinhirns und die Vena cerebralis posterior geht von hinter der Ohrblase durch das Foramen jugulare. Die Vena ophthalmica tritt schon in einem sehr frühen Stadium in den Sinus cavernosus ein und Zweige dieses Sinus gehen wahrscheinlich um die Hypophyse um den Sinus intercostalis zu bilden. Der Sinus spheno-parietalis entspringt als vordere Fortsetzung des Sinus cavernosus. Auch die Vena cerebralis anterior wird in jungen Embryonen durch eine solche Fortsetzung von dem Teil der vorderen Cardinalvene gebildet, welche den Sinus cavernosus herstellt. Die mittlere Cerebralvene wird von der Basalportion von Venen in der Gegend der Insel gebildet. Der Sinus cavernosus kommuniziert vom Anfang direkt mit den Sinus petrosus und sagittalis superior. Die Vena capitis lateralis, welche an der lateralen Seite des fünften bis zwölften Nerven liegt, ist ausserhalb des Schädels und verlässt ihn zwischen dem fünften und siebenten Nerven, um mit der Jugularis interna zu kommunizieren. Diese Vene verschwindet, ehe die Vena jugularis externa erscheint, jedoch ist sie in der fünften Woche voll entwickelt. Von dieser Vene, nahe am Sinus cavernosus, erhebt sich die Vena cerebralis media, welche zwischen dem fünften und siebenten Nerven nach dem Kleinhirn verläuft. Weiter zurück entspringt die Vena cerebralis posterior, welche das Hinterhirn nahe dem zwölften Nerven umgibt.

Eine Anzahl kleiner Venen auf der Rückseite des Gehirns vereinigt sich zum Sinus sagittalis superior. Die Vena cerebralis anterior verbindet ihn zuerst mit dem Sinus cavernosus. Später verschwindet diese Verbindung und der Sinus sagittalis superior kommuniziert mit der Vena capitis lateralis durch die Vena cerebralis media. Später schiebt sich diese Verbindung nach der Vena cerebralis posterior, welche sich mit dem dorsalen Ende des Sinus sagittalis superior vereinigt und ihn mit der Jugu-

laris interna verbindet. Der grösste Teil des Sinus transversus wird von der Vena cerebralis posterior gebildet.

Dreizehn Figuren.

144. F. P. Mall beschreibt die Cirkulation in der Hundemilz. Er referiert die Ansichten früherer Autoren über dieses Problem und meint, dass die Frage ist 1. „wie vollständig ist die Capillarwand und ist sie genau die gleiche in allen Teilen der Milz?“ und 2. „treten alle Blutkörperchen in den Pulparaum ein, während sie von der Arterie zur Vene übergehen.“ Der Autor findet, dass in der Hundemilz etwa 80000 Lobuli sind, jedes derselben ist in Endigungen gespalten, eines für jede Endarterie oder Ampulle. Die Ampulle ist in drei Teile geteilt, der erste ist die Ampulla propria von Thoma, der zweite enthält viele seitliche Öffnungen und der dritte ist Thomas Zwischenstück. Die Endarterie und die Ampulle sind sehr porös. In einer ödematösen Milz kommunizieren die Ampullen am Ende einer jeden arteriellen Capillare miteinander, mit dem Pulparaum und den Venen. Das erste Drittel der Ampulle ist mit spindelförmigen Zellen ausgekleidet, der zweite Teil verzweigt sich und verbindet sich häufig mit anderen Ampullen. Der dritte Teil hat eine enge Kommunikation mit der Vene, welche durch Gewebsbrücken unterbrochen ist. In der Tat trennt ihn ein schmales Band von Milzpulpa von der Vene. Bei Präparaten, welche mit einer Mischung von Asphalt, Terpentin und Körnchen injiziert waren, gelangt ein kleiner Teil dieser Mischung in die Venen, während ein grösserer in die Pulparäume eintritt und sie ausfüllt. Diese Injektionen sind ein starkes Argument für die offene Cirkulation. Die Wände des Venenplexus sind sehr porös. Die Fasern in ihrer Umgebung bestehen meist aus Reticulum, auch können elastische Fasern in ihrer Begleitung sein. Der Autor stimmt mit Minot darin überein, dass die Cirkulation in der Milzpulpa wahrscheinlich sinusoidal ist. Wenn die Venen unterbunden sind, füllt sich die Milzpulpa mit Blut und wenn die Ligatur entfernt wird, entleert sich das Blut aus der Pulpa rasch und es enthält nicht mehr Blutkörperchen als in der normalen Milz vorkommen. Die Muskelkontraktion kann das Blut aus der Pulpa in die Vene treiben. Der Autor machte vier Experimente, die bewiesen, dass die Blutkörperchen durch die Milzpulpa hindurchgehen. Er glaubt, dass es der arterielle Druck in Gemeinschaft mit der Muskelkontraktion und der Elastizität des Reticulum ist, welcher das Blut in die Pulpa treibt. Die Muskelkontraktion wirkt auf die Pulpa und schickt das Blut aus den intralobulären in die interlobulären Venen. Diese Muskelkontraktion ist notwendig, um die Pulpa zu entleeren, aber der arterielle Druck allein kann die Cirkulation fortsetzen und die Blutkörperchen müssen

durch die Pulparäume gehen, um in die Venen zu gelangen. Eine Textfigur und eine Tafel.

145. A. M. Miller beschreibt die Entwickelung der postcavalen Vene beim Sperling (Passer domesticus) und beim Hühnchen (Gallus gallus). Der grösste Teil der Arbeit basiert auf den beim Sperling gefundenen Zuständen. Der Autor findet, dass „bis zum fünften Tag der Inkubation das Subcardinalsystem an Grösse und Wichtigkeit zunimmt. Vom fünften Tage an bis zum erwachsenen Stadium nimmt es ab und besteht von da ab nur als ein kleiner Teil des Stammes der Postcava und der Genital- und suprarenalen Venen fort."

„Die folgende Tabelle zeigt eine Vergleichung der Entwickelung des Stammes der Postcava bei Vögeln mit der von Lewis bei Säugetieren beschriebenen."

Kaninchen	Vögel
V. hepatica revehens communis	Sinus venosus Proximales Ende des Ductus venosus
Lebersinusoide	Lebersinusoide Unabhängige Inseln im cavalen Mesenterium
Rechte Subcardinalvene	Rechte Subcardinalvene und Anastomose zwischen rechter und linker Subcardinalvene.

„Einen Vergleich zwischen Vögeln und Säugetieren bei der caudalen Bifurkation der Postcava in Vögeln zu ziehen ist schwierig. Die sogenannte Vena iliaca communis der Vögel ist eine unabhängige Bildung, indem das proximale Ende das ursprüngliche proximale Ende der grossen Renalvene ist; das distale Ende der Vena iliaca communis wird durch eine Verlängerung der Anastomose zwischen der grossen Renal- und der Postcardinalvene gebildet. Die Vena iliaca externa der Vögel ist auch eine unabhängige Struktur und die Iliaca interna ist der hintere Teil der ursprünglichen Postcardinalis."

Ein Literaturverzeichnis und 10 Figuren sind beigegeben.

146. D. G. Revell berichtet über einen Fall von Anomalie der Vena cava inferior. Das Gefäss fehlte mit Ausnahme eines unbedeutenden Astes, welcher sich von der Vena iliaca communis dextra zu der Vena renalis dextra erstreckte. Postrenal wurde ihre Rolle durch eine persistente Vena cardinalis sinistra eingenommen, prärenal durch die Vena hemiazygos (Vena azygos minor inferior) und die craniale Hälfte der Vena azygos (Vena azygos major). Zwei Lebervenen waren vorhanden, welche sich, voneinander getrennt, durch das Diaphragma ins Herz ergossen.

147. Byron Robinson beschreibt in Kürze das Ovarialsegment der Uteroovarialarterie in den Stadien von 1—12 Jahren bis hinauf zum 48. Drei Figuren sind dabei.

148. G. E. Schambaugh schreibt über die Verteilung der Blutgefässe im Ohrlabyrinth von Sus scrofa domesticus. Er injizierte nahezu 500 Embryonen, von denen sich jedoch nur 100 zur Untersuchung geeignet erwiesen. Die Injektionsflüssigkeit bestand aus einer gesättigten wässerigen Lösung von Preussischblau, welche in ausgewachsene Feten bis zu Embryonen von 2,5 cm injiziert wurde, so lang das Tier noch warm war. Bei Embryonen von mehr als 6 cm Länge gaben die Injektionen durch die Nabelvene das beste Resultat, bei ausgewachsenen Feten wurde die Carotis benutzt. Der injizierte Embryo wurde mehrere Wochen in Müllerscher Flüssigkeit gehärtet. Dann wurde das Labyrinth herausgenommen und zur Einbettung in Celloidin vorbereitet. Es ging durch 4-, 10-, 16- und 20%iges Celloidin und wurde einige Tage in 80%igem Alkohol gehärtet. Nachdem das Celloidin von der Aussenseite entfernt war, wurde das Präparat in käuflichem HCL während 24 Stunden entkalkt, die erweichte knöcherne Kapsel entfernt, mit 95- und 98%igem Alkohol behandelt und in Kreosot aufgehellt. Zur Untersuchung der Präparate wurde das Stereoskopmikroskop verwendet. Die Zusammenfassung der Resultate ist die folgende:

1. Die verschiedenen Abteilungen der Labyrintharterie, welche zur Versorgung der Cochlea dienen, hängen durch eine Anzahl von anastomotischen Schleifen oder Bogen an der Basis der Cochlea frei untereinander zusammen und sichern so für jeden Teil eine Blutversorgung, die von jeder Teilung wieder ausgehen kann.

2. „Die Arterienversorgung der Cochlea ist in solcher Weise angeordnet, dass in der Regel die Gefässe, welche die Arterien zur Versorgung der Scala vestibuli einer Windung abgeben, eine andere Reihe von Arterien aussenden, welche der Lamina spiralis der zunächst darüber liegenden Windung das Blut zuführen. Die gewöhnlich für das menschliche Ohr beschriebene Anordnung, nach welcher die Arterien für die Scala vestibuli und für die Lamina spiralis derselben Windung von den gleichen Gefässen kommen, findet man auch in der Cochlea des Schweineohres, aber nur als Ausnahme.

3. „Das venöse Blut aus der Cochlea geht ganz in die Vena canaliculi cochleae. Die Venen vom Ligamentum spirale der ersten Hälfte der Basalwindung sammeln sich in einem grossen Stamm, welcher der Mitte der unteren Oberfläche der Basalwindung entlang verläuft, um sich in die Vena canaliculi cochleae zu entleeren. Die Venen von dem übrigen Teil

der Basalwindung werden in die hintere Spiralvene gesammelt, welche dem inneren Rand der Windung entlang läuft."

4. „Das venöse Blut von den oberen Windungen der Cochlea wird von einer der hinteren Spiralvene tributären Vene gesammelt. Diese folgt in ihrem Anfang der spiralen Richtung der oberen Windung, dann geht sie direkt nach unten durch den Modiolus, um sich mit der hinteren Spiralvene zu vereinigen und erhält Zuflüsse von den oberen Windungen, welche gegen dies centrale Gefäss konvergieren. Die vordere Spiralvene, welche Siebenmann in der Cochlea des menschlichen Ohres fand, existiert im Schweineohr nicht."

5. „Die Venen, welche zwischen den Windungen der Cochlea liegen, werden von zwei Reihen Ästen gespeist, die eine derselben sammelt das Blut von der Scala vestibuli der unterliegenden Windung, die andere das Blut von der Scala tympani der darüberliegenden."

6. „Die sogenannten Spiralvenen der Cochlea, die gewöhnlich als unter dem Cortischen Tunnel verlaufend beschrieben werden, in der Crista spiralis, der Crista des Ligamentum spirale und in der Prominentia spiralis, werden im Schweineohr von capillären Schleifen gebildet, welche die Grenzlinie für gesonderte capilläre Bereiche in diesen Teilen bilden."

7. „ In der Cochlea des Schweineohres wurde öfters eine Verbindung zwischen den Gefässen der Lamina spiralis und denen des Ligamentum spirale gefunden. Dies Bindeglied bestand aus geraden Venen, welche von den Endschleifen quer unter dem Cortischen Tunnel hindurch nach den Venen in der Crista des Ligamentum spirale verliefen und sowohl in der Terminal- wie in der Basalwindung gefunden wurden."

8. „Die Arterienversorgung für das Vestibulum und die halbzirkelförmigen Kanäle kommt zum Teil von der vorderen Vestibulararterie, zum Teil von Arterien, welche von den anastomotischen Schlingen zwischen den Arterienstämmen, welche die Cochlea versorgen, entspringen."

„9. Das venöse Blut vom Vestibulum und den halbzirkelförmigen Kanälen wird in zwei grossen Stämmen gesammelt, welche sich in die Vena canaliculi cochleae entleeren. Dies steht in starkem Kontrast zu den von Siebenmann und Eichler im menschlichen Ohr gefundenen Zuständen, bei denen die Venen vom halbzirkelförmigen Kanal das Labyrinth mit dem Aquaeductus vestibuli verliessen."

10. „Die Capillaren sind fast ausschliesslich dem häutigen Labyrinth zugeteilt. In den Bogengängen zeigt sich dies am deutlichsten. Hier umgeben die Capillaren den häutigen Kanal, während die Venen an seiner inneren konkaven Oberfläche verlaufen und die Arterie sich grösstenteils der inneren konkaven Oberfläche des knöchernen Kanales an-

schmiegt, gelegentlich einen Zweig zu den capillären Schleifen um die häutige Tube sendend."

11. „Die capillären Schleifen des häutigen Bogenganges umgeben in der Regel diese Tuben nicht vollständig, sondern lassen ein Zone längs ihrer konvexen Oberfläche frei von Gefässen, mit Ausnahme einer gelegentlich über diesen Raum verlaufenden verbindenden Schleife. Acht ausserordentlich schön kolorierte Tafeln sind beigegeben."

149. A. W. Weysse beschreibt einen Fall von Perforation einer Vene durch eine Arterie bei einer erwachsenen Katze. In der rechten Vena iliaca communis befindet sich ein 1 cm langer Schlitz, durch welchen die obere Glutealarterie hindurchtritt. Diese Arterie entspringt viel weiter cephal als die gleiche der entgegengesetzten Seite.

2. Blut.

151. W. R. Brinkerhoff und E. E. Tyzzer beschreiben die Leucocyten des cirkulierenden Blutes beim Kaninchen. Die von ihnen angewandten Methoden waren getrocknete Blutstreifen, durch Hitze fixiert und gefärbt wie gewöhnlich, Blutstreifen nach Scotts nasser Methode behandelt und Schnitte von fixiertem Gewebe, mit den gewöhnlich bei pathologischen Arbeiten empfohlenen Lösungen gefärbt. Ihre Schlüsse sind die folgenden:

1. „Lymphocyten. Kern rund, Chromatin im allgemeinen in Massen, mural angeordnet. Protoplasma nicht gekörnt und stark basophil (7—9 μ im Durchmesser)."

2. „Grosse mononucleare Zellen. Kern oval oder gebogen, vesicular. Protoplasma nicht gekörnt, schwach basophil (12—16 μ im Durchmesser)."

3. „Amphophile Zellen. Kern polymorph, Chromatin in Massen, mural angeordnet. Protoplasma körnig, Körner klein, eiförmig, oxyphil, können unter gewissen Umständen eine selektive Affinität für Säurefärbung haben."

4. „Eosinophile Zellen. Kern polymorph, Chromatin in Massen, mural angeordnet. Protoplasma gekörnt, Körner gross, eiförmig, oxyphil (12—14 μ im Durchmesser)."

5. „Mastzellen. Kern polymorph, arm an Chromatin. Protoplasma gekörnt, Körner klein, sphärisch, basophil, metachromatisch (10—12 μ im Durchmesser)."

Sechs Figuren und Literaturverzeichnis.

152. S. H. Burnett untersuchte das Blut von 17 normalen Meerschweinchen. Das Blut wurde aus dem Ohrläppchen entnommen und mit Thomas Hämatocytometer bei Verwendung von Toisons auflösender

Flüssigkeit gemessen. Der Prozentsatz an Hämoglobin wurde mit Olivers und Dares Hämoglobinometer und das spezifische Gewicht nach Hammerschlags Methode gemessen. Der Autor fasst seine Ergebnisse wie folgt zusammen:

1. „Im cirkulierenden Blut ausgewachsener, soweit ersichtlich normaler Meerschweinchen wurden im Durchschnitt 5,276000 rote Blutkörperchen per Kubikmillimeter gefunden."

2. „Der durchschnittliche Prozentsatz von Hämoglobin betrug 94,5."

3 „Das durchschnittliche spezifische Gewicht war 1053."

4. „Die durchschnittliche Zahl von Leucocyten war 10,897 per Kubikmillimeter."

5. „Die folgenden fünf Varietäten von Leucocyten wurden im peripherischen Blut gefunden:

a) Lymphocyte Zellen, in denen der Kern fast die ganze Zelle einnimmt. Zellkörper stark basophil, grob reticulär. Rote Blutkörperchen zweimal so gross. Durchschnittliche Anzahl 5087 per Kubikmillimeter, 47,32 %.

b) Grosse einkernige Zellen mit ovalem oder verschiedentlich gebogenem und gekrümmtem Kern, der verhältnismässig weniger Raum von der Zelle einnimmt als bei den Lymphocyten. Zellkörper schwach basophil, fein reticulär. Viele dieser Zellen enthalten eine oder mehrere Vacuolen oder einen rundlichen Körper, der fast so gross ist wie der Kern. Haben den zweifachen Durchmesser der roten Blutkörperchen. Durchschnittliche Zahl der Zellen 1090 per Kubikmillimeter, 10,05 %.

c) Polynucleare Zellen mit polymorphem Kern. Zellkörper enthält eine mässige Anzahl feiner Körnchen, welche eine schwache Affinität für Säurefärbung haben. Durchmesser der Zelle ungefähr halbmal grösser als ein rotes Blutkörperchen. Durchschnittliche Zahl 3257 per Kubikmillimeter, 31,52 %

d) Eosinophile Zellen mit polymorphem Kern, gewöhnlich zweigelappt. Zellkörper enthält viele grobe, runde acidophile Körner. Zellen wenig grösser als die vielkernigen Leucocyten. Durchschnittliche Zahl 1175 per Kubikmillimeter, 10,72 %.

e) Mastzellen. Zelle mit polymorphem Kern. Zellkörper enthält stark basophile Körner, welche wenig grösser wie die eosinophilen Körner sind. Zellen wenig grösser als die eosinophilen. Durchschnittliche Zahl 43 per Kubikmillimeter, 0,37 %.

Literaturverzeichnis und 10 Abbildungen.

153. F. C. Busch und C. van Bergen geben Differentialzählungen der Leucocyten im Blut von 20 Hunden. Das Blut wurde wenigstens

zwölf Stunden nach der Fütterung entnommen und die Streifen wurden mit Ehrlichs dreifacher Färbung, mit Eosin und Methylenblau, mit Jenners Färbung, Leischmanns Färbung, Unnas polychrom-Methylenblau und mit Dahlia für Mastzellen gefärbt. Die Autoren finden:

1. „Im cirkulierenden Hundeblut gibt es fünf verschiedene Typen von Leucocyten und zwar einen kleinen einkernigen Leucocyten, eine grosse einkernige Form, eine polymorphonucleare Form, gewöhnlich nicht gekörnt, aber gelegentlich mit feinen neutrophilen Körnchen, und eine Mastzelle mit feinen metachromatischen Körnern."

2. „Der durchschnittliche Prozentsatz der polymorphonuclearen Form ist 65,7; der kleinen einkernigen 21, der grossen vielkernigen 6,8, der eosinophilen 5,3. Mastzellen kommen selten vor."

3. „Die Prozentzahl der polymorphonuclearen Form ist am wenigsten, die der eosinophilen am meisten veränderlich."

4. „In den wenigen Fällen von hohen polymorphonuclearen Zahlen war die Zahl der Lymphocyten entsprechend verringert. Andererseits war der Prozentsatz der anderen polymorphonuclearen gering, wenn der eosinophyle Prozentsatz hoch war."

9 Figuren.

154. F. C. Busch und C. van Bergen geben Differentialzählungen der Leucocyten im Blut von 20 Katzen. Sie finden, dass

1. „Im cirkulierenden Katzenblut kann man sieben Arten von Leucocyten unterscheiden. Diese können in vielkernige und einkernige Formen eingeteilt werden, auch in gekörnte und nichtgekörnte Formen. Die letzteren sind die zahlreicheren."

2. „Es sind drei polymorphonucleare Formen mit oxyphilen Körnern vorhanden: Eine grosse, grobkörnige Form mit stäbchenförmigen Körnern, eine kleinere, grobkörnige Form mit runden Körnern und eine feinkörnige Form. Zwischen diesen dreien gibt es noch eine Anzahl Übergangsformen."

3. „Von einkernigen Zellen gibt es zwei Arten, eine grosse und eine kleine, die erstere mit beträchtlichem Cytoplasma und einem entweder bohnenförmigen oder sphärischen Kern, die letztere mit einem sphärischen Kern und einem schmalen Rand von Cytoplasma."

4. „Mastzellen können vorhanden sein, aber in geringer Zahl."

5. „Der Prozentsatz der verschiedenen Formen ist annähernd der folgende: Polymorphonucleare ohne Körner 54,1523; mit grossen groben oxyphilen Körnern 0,90555; mit mittelgroben oxyphilen Körnern 4,3596;

mit feinen oxyphilen Körnern 1,36405; grössere einkernige Formen 4,89165; kleine einkernige Formen 34,3865; Mastzellen 0,03585."

Mit 7 Abbildungen.

155. E. R. Cullens Studien über das Blut basierten auf der Untersuchung von 50 verschiedenen Spezies von Wirbeltieren, darunter 29 Vögel.

156. F. T. Lewis beschreibt die Form der roten Blutkörperchen der Säugetiere. Er bespricht die Resultate früherer Autoren über diesen Gegenstand, bestätigt die Ansicht Weidenreichs, dass sie in Wahrheit glocken- oder becherförmig gestaltet sind. Lewis fand diese becherförmigen Körperchen im Blut, das aus dem Finger entnommen und sofort auf einen erwärmten Objektträger gebracht war. Wenn das Blut in 65⁰/oige Salzlösung getan wird, sind diese Formen noch beständiger. Sie sind „globular, halbkugelig oder etwas kegelförmig mit einer Vertiefung an ihrer basalen Seite." Diese Kavität wird im Wasser seicht. Wenn man Osmiumsäure auf den Stich im Finger bringt, werden die Körperchen nicht der Luft ausgesetzt und erscheinen ebenso wie in Salzlösung. Die bikonkave Scheibe ist in Wirklichkeit eine geschrumpfte Form und man kann noch viele andere Formen in den geschrumpften Körperchen beobachten.

Literaturverzeichnis und 1 Textfigur sind dabei.

3. Lymphgefässe.

157. C. S. Butler beschreibt einen normalen Ductus thoracicus, welcher in der Höhe des sechsten bis achten Wirbels einen Plexus von Zweigen aus dem Hauptgang bildete. Der rechte und linke Ductus waren beide vorhanden. Links erstreckte sich der Ductus bis zur Mitte des Thyreoidknorpels im Hals. Im Aortenbogen oder seinen Zweigen waren keine Anomalien.

158. F. J. Cotton betrachtete die klinische Topographie der Lymphknoten. Die präauriculare Drüse ist eine einzelne Drüse, einen Finger breit vor dem Ohr gelegen und mit Lymphknoten in der Gegend der Parotis verbunden. Sie entleert die Augenlider, die Augenhöhle, die Nasenwurzel und die Vorderseite der Kopfhaut.

Die Parotidengruppe liegt auf und in der Parotis. Sie sammelt die Lymphe zum Teil aus dem oben genannten Bereich, dem Parietalteil der Kopfhaut und dem äusseren und mittleren Ohr.

Die Glandulae mastoideae sind zwei oder mehr an Zahl, in der Regel ist eine hinter dem Mastoideus, sie entleeren Kopfhaut und äusseres Ohr.

Unter der Aponeurose, unter der oberen Nackenlinie befinden sich ein bis drei suboccipitale Drüsen. Sie sammeln die Lymphe vom hinteren Teil der Kopfhaut.

Die Glandulae faciales sind unregelmässig. Es gibt nasale- und infraorbitale, buccale und supramaxillare Drüsen.

Die Glandulae submaxillares sind drei bis sechs an Zahl und liegen unter dem Kiefer vom Winkel bis zum Kinn. Sie nehmen die Lymphe vom Gesicht, dem Gaumen und einem Teil der Zunge auf.

Die Glandulae submentales und suprahyoideae liegen zwischen den Mm. digastrici und sind eine bis vier an Zahl. Sie entleeren Kinn, Unterlippe und einen Teil des Mundes.

Für den hinteren Teil der Zunge sind Glandulae linguales in den Mm. hyoglossus und genio-hyoglossus vorhanden.

Die Glandulae maxillares int. findet man in der Fossa pterygoidea, ein oder zwei Glandulae retropharyngeae liegen hinter dem Pharynx. Die Glandulae subhyoideae sind über der Trachea und dem Larynx. Diese drei Abteilungen entleeren sich in die tiefen Cervicaldrüsen.

Die Glandulae cervicales superficiales liegen dem Verlauf der Vv. jugularis externa und anterior entlang und sammeln die Lymphe der Parotidengegend und eines Teils der Kopfhaut. Die Glandulae supraclaviculares liegen in dem so benannten Dreieck und sind mit den obengenannten verbunden. Die tiefen Drüsen liegen unter dem Sternomastoideus und sind 15—30 an Zahl. Die mehr nach aussen gelegenen vereinigen sich mit den supraclaviculären, die innere Gruppe umgibt die Vena jugularis interna.

Die Glandula epitrochlearis liegt 3—4 cm über dem inneren Epicondylus des Humerus, ein paar unbeständige Drüsen den brachialen Gefässen entlang. Die Glandulae axillares bilden fünf Gruppen, vier oder fünf humerale Drüsen, zwei Reihen von thoracischen Drüsen, eine obere und eine untere, eine subscapulare und eine subclaviale Gruppe.

Im Bein befinden sich die Glandulae tibiales anterior, popliteales und inguinales, die oberflächliche Reihe der letzteren bildet eine vertikale und eine horizontale Gruppe, die tiefere besteht aus zwei oder drei Drüsen. Der Autor berücksichtigt hier nur diejenigen Drüsen, welche der chirurgischen Betastung erreichbar sind und berichtet über Fälle von Infektionen bei allen obengenannten Gruppen.

159. Hughes Dayton beschreibt Hämolymphknoten und glaubt, dass sie Organe sui generis sind.

160. M. S. Miller schreibt über die Lymphgefässe in der Lunge von Necturus. Sie bestehen aus einer Gruppe von drei Hauptstämmen längs der A. pulmonalis und bilden ein Netzwerk um sie. Jedem Zweig folgen zwei Äste, die sich wieder verzweigen und den Venen folgen. Die Lymphdrüsen sind daher mit den Blutgefässen eng verbunden.

161. Florence R. Sabin schreibt über den Ursprung des Lymphdrüsensystems von den Venen und die Entwickelung der Lymphherzen und des Ductus thoracicus beim Schwein. Sie wirft einen Rückblick auf die vorgängigen Arbeiten über die Entwickelung des Lymphsystems und beschreibt die Technik der Injektion der Lymphgefässe bei Schweinen. Sie findet, dass die Lymphgefässe in die Haut einwandern und die Spitzen der Gänge die wachsenden Punkte sind. Die Gänge erstrecken sich vom Subcutangewebe des Halses zu einem grossen nach aussen von der Cardinalvene gelegenen Sack. Alle oberflächlichen Lymphgefässe im vorderen Teil des Körpers strahlen von diesem Sack aus. Er erscheint zuerst in Embryonen von 14,5 mm und wächst aus der Vereinigung der Vv. subclavia und cardinalis hervor. Die Mündung der Gänge in die Venen wird durch Klappen geschützt, wenn ein Gang von einer Vene abzweigt, liegt er fast parallel zu ihr und bildet so eine Klappe an ihrem Eingang. Die Gänge wachsen rasch nach vorn und öffnen sich aus dem Sack. Bei einem Embryo von 2 cm erscheinen die hinteren Lymphherzen unter der Niere verbunden mit der hinteren Cardinalvene. Bei 2,7 cm gehen die Gänge von den vorderen Lymphherzen zu der Oberfläche des Körpers und zwei Gänge wachsen nach unten gegen die Aorta auf jeder Seite, der linke wird zum Ductus thoracicus. Er spaltet sich in zwei Abteilungen, bildet zwei Receptacula chyli und vereinigt sich mit den hinteren Lymphherzen. Das Receptaculum liegt genau nach innen vom Wolffschen Körper. Dann erreichen die Gänge von den hinteren Lymphherzen die Haut, und ihre oberflächlichen Zweige verbinden sich mit denen der Cervicalregion. Vier vordere Radiationspunkte sind vorhanden, einer im hinteren Teil des Halses, einer hinter dem Kieferwinkel, einer in der Achselhöhle und einer im vorderen Teil des Halses. In der Leistengegend sind zwei Radiationspunkte, einer über dem Ileum und einer in der Inguinalgegend. Die tiefen Lymphdrüsen folgen den Arterien.

Mit 12 Figuren.

162. Florence R. Sabin schreibt über die Entwickelung der oberflächlichen Lymphgefässe in der Froschhaut. Die Lymphgänge zweigen ab von den Venen des Halses an der Vereinigungsstelle der Subclavia und Jugularis interna und von der Vene, welche in den Wolffschen Körper eintritt und aus dem Zusammenfluss der Vv. femorales und ischiaticae entsteht. Die oberflächlichen Lymphgefässe der Haut begleiten die Venen, die tieferen die Arterien. In der Haut eines Embryo unter 18 mm sind keine Lymphgefässe. Den Anfang des Systems findet man bei 14,5 mm. Hier entwickeln sich zwei blinde Gänge an der Vereinigung der Vv. subclavia und cardinalis. Sie folgen der letzteren in den Hals

und bilden einen Sack zwischen Ohr und Schulterblatt, der aus einer einzigen Zellschicht zusammengesetzt ist. Die Gänge wachsen von diesem Sack und erreichen die Haut bei 18 mm.

Eine Serie von Injektionen zeigen die Figuren 1—5. Die erste ist ein Schwein von 2,5 cm. Hier erwachsen die Gänge hinter dem Ohr und abwärts zum Schulterblatt. Bei 3 cm ist das Wachstum schon grösser und eine andere Reihe erscheint vor dem Auge und zwischen diesem und dem Ohr. Ihre Büschel von Gängen sind unregelmässig und bilden eine Art Plexus von feinen Kanälchen. In einem Schwein von 4,3 cm treffen die Gänge der einen Seite mit denen der anderen über dem Rücken zusammen und anastomosieren. Die Gänge wachsen nach vorn über und unter das Auge und die Gänge im unteren Teil des Körpers erscheinen in der Haut über dem Ileum und strahlen nach der Seite und zur Hüfte aus. Sie sind unregelmässiger wie die Gänge im oberen Teil des Körpers. Bei einem Schwein von 5,5 cm sind keine Klappen an den Gängen und sie sind leicht zu injizieren. Allein die Füsse, ein Teil des Kopfes und der Schwanz haben keine Gänge. Über den ganzen übrigen Teil des Körpers verbreiten sie sich. Die primären Radiationspunkte werden jetzt durch das Anastomosieren der Gänge verdeckt.

In einem Schwein von 6,5 cm ist das oberflächliche System vollständig fertig. In dem vorderen Teil des Körpers sind drei Centren, eines in den hinteren Teilen des Halses, eines am Kieferwinkel, das dritte vorn am Hals. Im hinteren Teil des Körpers sind zwei Centren, eines über der Crista des Ileum und eines in der Inguinalgegend.

Wenn bei den Embryonen die Blutgefässe anfangen in die Haut zu wachsen, wachsen die Lymphgefässe hinter ihnen her und liegen an dem inneren Rand des Corium entlang.

Bei einem Schwein von 5 cm liegen die Lymphgefässe an der Grenze zwischen Corium und Subcutangewebe. Diese Gefässe breiten sich aus und bilden eine einzige Schicht von Gängen mit den Eigenschaften eines Plexus.

Bei einem Schwein von 8 cm ist der Plexus weitmaschig und die Gänge gross, Sprossen werden in das Corium gesandt. Der primäre Plexus liegt jetzt tief im Subcutangewebe und die Blutcapillaren sind mehr oberflächlich.

Bei einem Schwein von 10—11 cm befindet sich ein vollständiger Plexus ungefähr in der Mitte des Corium. Bis zu 25 cm werden diese Plexus komplizierter und die Klappen entwickeln sich. Um die Centralarterie in den grösseren Papillen der Zunge sind Lymphgefässe. Sie wachsen an der Aorta und ihren Zweigen entlang zu den Organen. 7 Figuren.

163. F. G. White fand Hämolymphdrüsen in der Katze, dem Kaninchen, dem roten Eichhörnchen (Sciurus hudsonicus) und dem gestreiften Eichhörnchen (Tamais striatus). Bei der Katze fand er sie nahe den Nierengefässen und in der prävertebralen Gegend nahe den Nieren. Im Kaninchen sind wenige, in einem Falle nahe den Carotiden und in einem anderen nahe der Vena cava hinter den Nieren Beim roten Eichhörnchen waren sie in der Nähe der Thyreoideae, der Carotiden und in der Beckengegend. Beim gestreiften waren sie an der Verzweigung der Nierengefässe. Beim Pferd fand man die Drüsen im vorderen Teil des Thorax, hinter der Aorta thoracica, nahe den Nieren und im Becken Diese Drüsen sind beim Ochsen, Schaf und Schwein tiefrot, beim Menschen und Pferd nicht so gut markiert. Beim Kalb sehen sie aus wie Blutklümpchen im Fett.

V. Eingeweidelehre.

164. B. M. Allen gibt einen vorläufigen Bericht über die Entwickelung der Ovarien und Testikel bei Säugern. Die Genitalleiste enthält die ersten Rudimente der Geschlechtsdrüse. Das Netz wird von dem vorderen Teil der Genitalleiste gebildet. Es ist hinten leicht überlagert von dem vorderen Ende des Geschlechtsdrüsenrudiments. Noch weiter zurück ist eine dritte Region in der Leiste, welche aus verdicktem Peritoneum besteht. Die sogenannten Urgeschlechtszellen findet man in allen Teilen der Leiste. Die Basalmembran des Peritoneums trennt sie von dem unterliegenden Mesenchym. Röhrchenartige peritoneale Fortsätze erscheinen im Netz und dem Bereich der Geschlechtsdrüsen. In der letzteren Gegend nennt man sie Geschlechtsstränge. Sie sind durch zerstreute Mesenchymzellen oder Stroma getrennt. Die peritonealen Fortsätze in der Netzregion sind grösser und zerstreuter und dringen tiefer in das Gewebe ein. Eine Proliferation von Peritonealzellen ventral und dorsal zu den Geschlechtsdrüsen bildet ihr Mesenterium. Die Zellen der anliegenden Enden der Geschlechtsstränge werden von den Strängen und dem Peritoneum getrennt und vermischen sich mit Mesenchymelementen, um die Albuginea zu bilden. Das Aufhören des Wachstums in den Geschlechtssträngen des Ovarium ist das erste Zeichen der Geschlechtsdifferenzierung. Die Rinde des Ovarium wird durch Verdickung des Peritoneum gebildet, seine Albuginea ist loser und unregelmässiger als die der Testikel. Die Retestränge wachsen in den vorderen Teil der Geschlechtsdrüse. Sie verzweigen sich und anastomosieren und senden Zweige zu den Malpighischen Körperchen

und den Samenkanälchen des Hodens. Ausstülpungen von der Bowmanschen Kapsel verschmelzen mit den Zweigen von den Malpighischen Körperchen.

Die Samenkanälchen, Markstränge und Netzstränge sind von gleichem Ursprung und homolog. Urgeschlechtszellen und Zellen ohne deutliche Grenzen und ohne Centrosphären und Centrosomen findet man in allen drei Strukturen. Der letztere Zelltypus bildet die Keimzellen der Samenröhrchen, die Follikularzellen der Markstränge und die eigentlichen Netzzellen der Netzröhrchen.

Im Ovarium bildet das Peritoneum oder Keimepithel die Pflügerschen Stränge, deren innere Enden in späteren Stadien Follikel bilden. Die Netz- und Markstränge kommen in Kontakt und können im Kaninchenovarium nicht gut unterschieden werden. Beim Schwein enthält das Netzgewebe junge Follikel mit einer einzigen Schicht von Follikelzellen. Sie degenerieren in der Folge. Im Hoden sind die intraglandulären Teile der Netzröhrchen kleiner als die Samenröhrchen und bekommen früher ein Lumen. Sie haben den Charakter der Geschlechtszellen der Samenkanälchen. Das Peritoneum liefert die Bindegewebselemente von Eierstock und Hoden.

Die interstitiellen Zellen haben einen grossen Kern, deutliche Zellgrenzen, eine Centrosphäre und Centrosom und körniges Protoplasma. Sie sind im Hoden zahlreicher als im Eierstock und zuerst in einem Schwein von 2,5 cm Länge zu sehen. Sie teilen sich durch Mitose in beiden Organen, aber im Testikel dauert der Vorgang länger. Im Kaninchen erscheinen sie im Stadium zwischen 17 und 21 Tagen. Im Ovarium dieses Tieres sah man sie bei Weibchen, welche 45 Tage nach der Geburt getötet wurden. In 85 Tage alten Kaninchen sind sie sehr gewöhnlich. Die interstitiellen Zellen entwickeln sich nicht vom unmodifizierten Bindegewebe.

Geschlechtszellen erscheinen in einem Schweine von 0,6 cm und in einem Kaninchen von 13 Tagen. Wenn bei einem Schwein von 2,5 cm die Geschlechtsdrüse ein Ovarium ist, so findet man sie im Peritoneum und den Pflügerschen Strängen. In den Samenröhrchen sieht man von Anfang an gut entwickelte Geschlechtszellen. „Echte Geschlechtsprodukte bilden sich im Eierstock und Hoden aus anscheinend undifferenzierten Zellen peritonealen Ursprunges und diejenigen, welche funktionell im Eierstock sind, entspringen ausschliesslich aus dieser Quelle."

165. B. M. Allen beschreibt die embryonale Entwickelung von Eierstock und Hoden der Säugetiere. Er gibt eine sehr genaue und erschöpfende Bearbeitung des Gegenstandes. Er untersuchte Kaninchen-

embryonen von 13 Tagen bis zum erwachsenen Stadium und embryonale Stadien vom Schwein von 0,6 bis 25 cm. Er beschreibt zuerst die allgemeine Topographie; die aufeinanderfolgenden Stadien der Entwickelung beim Schwein und Kaninchen mit einer Diskussion über die Resultate, die weitere Entwickelung von Ovarium und Testikel. Er schliesst:

1. „Die Geschlechtszellen, Markstränge und Samenröhrchen sind homologe Strukturen und entstehen als tubuläre Einstülpungen vom Peritoneum."

2. „Die Pflügerschen Stränge werden von derselben Quelle und in der gleichen Weise, wie die Geschlechtsstränge, aber zu einer etwas späteren Zeit gebildet."

3. „Die Netzstränge bilden sich gleichzeitig mit den Geschlechtssträngen und in der gleichen Weise."

4. „Das Bindegewebe der Geschlechtsdrüse — Stroma und Albuginea — entsteht vom Peritoneum."

5. „Die interstitiellen Zellen vom Eierstock wie vom Hoden werden vom Bindegewebe gebildet, in Beziehung zu einem Degenerationsprozess, der in den Geschlechtsdrüsen vor sich geht."

6. „Die primitiven Geschlechtszellen, welche man in den frühesten Stadien findet, sind frühzeitig entwickelte Oogonien oder Spermatogonien zweiter Ordnung, ähnliche Zellen entwickeln sich während späterer Stadien aus anscheinend undifferenzierten Peritonealzellen."

7. „Die Geschlechtsdrüsen üben einen spezifischen Einfluss aus, sie verursachen, dass sich Follikel im intraovarialen Rete des Schweines bilden und bewerkstelligen die Entwickelung von Spermatogonien im intratesticulären Rete des Schweines wie des Kaninchens. Solche Geschlechtselemente sind nicht funktionell, weil sie früher Degeneration unterliegen."

Ein Literaturverzeichnis, fünf Textfiguren und 30 Tafeln sind beigegeben.

166. G. A. Bates beschreibt die Histologie des Verdauungstractus von Amblystoma punctatum. Er beschreibt nach der Reihe die Mund-, Pharynxhöhle, den Ösophagus, den Magen, den Darm und die Kloake. Seine Zusammenfassung ist die folgende:

„Die Mundhöhle ist mit geschichtetem Epithel ausgekleidet, das am Gaumen und dem Zungenrücken dünner ist als anderswo. Mit Ausnahme dieser Gegend, in der die Zellen niedrig, kubisch und nicht mit Wimperhaaren besetzt sind, sind die auskleidenden Zellen vom Flimmerzellen- und Bechertypus."

„Die Drüsen dringen in die Zunge von der dorsalen Oberfläche ein, sie sind sehr zahlreich und am längsten im mittleren und vorderen Teil.

An der Basis der Zunge sind sie zusammengesetzt aus hellen Schleimzellen; weiter nach vorne bestehen die tieferen Enden aus echten sezernierenden Zellen mit grossen (zymogenen?) Körnern in den freien Enden."

„Einige Fälle von Blutkapillaren im Epithel wurden beobachtet."

„Amblystoma unterscheidet sich von Necturus, Proteus und Triton durch das Vorhandensein von Wimperhaaren im Mund und von Tubulardrüsen in der Zunge."

„Die Schleimhaut des Ösophagus ist in longitudinale Falten gelegt, mit Flimmerepithel und weniger Becherzellen bedeckt; eine Muscularis mucosae wurde nicht gefunden."

„Drüsen fehlen im Ösophagus vom Erwachsenen, obgleich sie in der Jugend vorhanden sind, mit Ausnahme eines Kreises um das Magenende, der augenscheinlich allen Amphibien gemeinsam ist."

„Die Schleimhaut des Magens ist longitudinal gefaltet, die Falten am Pylorus sind weniger deutlich, aber die ventralen setzen sich in das Duodenum fort. Die Submucosa und die Muscularis mucosae sind vorhanden, ebenso anscheinend der Sphincter pylori."

„Der Magen ist mit den, den Amphibien eigentümlichen zylindrischen Schleimzellen ausgekleidet, sie fehlen den differenzierten Gegenden der höheren Wirbeltiere. Die tubulären Drüsen haben helle Zellen am Hals, granulierte Zellen in den tieferen Teilen. Die Körnchen werden nicht als Fett betrachtet, sondern als Stadien in der Bildung des Schleimes. Haupt- und Parietalzellen wurden nicht beobachtet."

„Der Darm ist mit gestreiften zylindrischen und Becherzellen ausgekleidet, die ersteren sind in der oberen und mittleren Region am zahlreichsten. Die Magenfalten am Anfang des Duodenum tragen Schleimzellen wie die des Magens, während Becherzellen die ganze Auskleidung am Eingang zur Kloake bilden."

„Das Duodenum hat Falten, welche an die Klappen der höheren Wirbeltiere erinnern; an ihrer Basis sind Zellgruppen so arrangiert, dass sie an Drüsen erinnern."

„Die Muskelschichten des Darmes, besonders die longitudinale Schicht ist am vorderen Ende schwach entwickelt."

„Das Epithel am Anfang der Kloake ist ausschliesslich aus Becherzellen zusammengesetzt, die allmählich durch ein geschichtetes Übergangsepithel mit zylinderartigen Zellen an der freien Oberfläche ersetzt werden."

„Unter dem Oberflächenepithel der Kloake sind Zellaggregate mit sehr zahlreichen Mitosen. Diese werden als Keimcentren für den Ersatz der degenerierenden Zellen der Oberfläche angesehen."

Mit Literaturverzeichnis und 45 Abbildungen.

167. R. R. Bensley beschreibt die Cardialdrüsen der Säuger. Nach einer Besprechung früherer Untersuchungen über dieses Thema beginnt er mit den Cardialdrüsen des Menschen, das Material erhielt er von der Leiche eines etwa 30 Jahre alten hingerichteten Verbrechers. Die Drüsen fangen in diesem Fall 3 mm über der Endigung des Ösophagusepithels an und erstrecken sich 4,3 cm in den Magen. Die Schleimhaut wechselt hier sehr an Dicke, ist aber am dicksten in der Nähe des Ösophagusepithels, zwischen 0,99—1,326 mm, und verringert sich bis auf 0,5—0,6 mm weiter im Magen. Am Ende des Ösophagus sind die Drüsenschläuche frei verzweigt und gewunden, einige von denselben sammeln sich zu Gruppen und öffnen sich in eine Vertiefung in der Schleimhaut. Wo das Epithel dünner ist, sind die Drüsen einfacher und die Gruppierung verschwindet. In dem dickeren Teil sind Lymphfollikel zahlreich vorhanden und in ziemlich gleichmässigen Zwischenräumen in der Schleimhaut verteilt. In den dünneren Teilen erstrecken sie sich hinab in die Submucosa. Der Autor nennt die Vertiefungen, in die sich die Drüsen öffnen „Foveolae". Das Epithel der Foveolae ist in seinem oberen Teil dem der anderen Säugetiere ähnlich, da die Zellen konisch und verlängert sind. Der Kern ist oval und liegt am inneren Teil der Zelle. Der äussere Teil ist mucigen. Gegen den Boden der Foveola nimmt dieser äussere Teil an Grösse ab. Zwischen den Zellen sind viele Leucocyten. Die Drüsen an den oberen Enden sind mit Zellen von gleichartigem Charakter wie die der tieferen Teile der Foveola ausgekleidet. Gegen den Boden der Drüsen weisen die Zellen immer grössere Zeichen von Sekretionstätigkeit auf. Am Boden der Drüse können die Drüsen mit Sekret angefüllt, die Kerne zusammengedrückt und abgeplattet sein. Diese Zellen haben zwei Zonen, eine proximale, protoplasmatische aus feinem Reticulum aufgebaute und eine distale mit Sekret gefüllte Zone. Die Sekretmasse ist oft durch ein queres Band von reticulärem Protoplasma in zwei Teile geteilt. Dieses verschwindet, wenn die Zellen mit Sekret angefüllt sind. Mitosen sieht man nur in den tieferen Teilen der Foveola und an der Spitze der Drüsen.

In den mehr komplexen Drüsen sieht man viele Anomalien. Die Zellen an den unteren Enden der Foveola können ihren mucigenen Rand ganz verlieren und alle Extreme von Sekretion können in den Zellen der Drüsen beobachtet werden. Der Autor konnte die Sekretion der Zellen mit Mucikarmin und Mucihämatin färben, aber die Resultate hängen grossenteils von der Stärke der Lösungen ab. Er glaubt, dass die Zellen der Cardialdrüsen des Menschen schleimbildende Strukturen sind, aber er behauptet nicht, dass dies die einzige Art der Tätigkeit ist, welche die Zelle leistet. Der Autor bestätigt Schaffers Konstatierung, dass Parietal-

zellen in den Cardialdrüsen vorkommen, bei seinen Präparaten kommen die zygomenen Zellen sogar in grösserer Anzahl vor. Diese Zellen sind nicht auf eine spezielle Region oder einen Teil der Drüse beschränkt. Es findet ein allmählicher Übergang von der Cardialdrüsenzone zu der Fundusgegend statt. Die Parietalzellen und Hauptzellen vermehren sich und die Schleimzellen der Cardialdrüsen nehmen an Zahl ab. Es könnte scheinen, als ob eine Beziehung zwischen den Cardialdrüsenzellen und den mucösen Hauptzellen vom Hals des Fundus und den Pylorusdrüsenzellen bestände und die Verschiedenheiten zwischen der Fundus- und Cardialdrüse nicht fundamental sei.

Der Autor geht dann zu den Cardialdrüsen des Schweines über. Hier erreichen die Drüsen ihre grösste Ausdehnung und nehmen fast ein Drittel der verfügbaren Schleimhaut ein. Den Beschreibungen von Ellenberger und Greenwood hat er wenig hinzuzusetzen. Die Foveolae verengern sich beim Absteigen und nehmen ein oder zwei wellige Tubulardrüsen auf, die sich nur wenig verzweigen. Die Schleimtheca im Oberflächenepithel ist von ausserordentlicher Grösse und füllt die Zellen nahezu aus. Die Zellen in den tiefen Enden der Foveolae und Drüsen differieren mit dem Alter. In einem 6 Wochen alten Schwein haben die oberen Zellen zwei Zonen, die eine ist mit Mucigenkörnern angefüllt und die andere (proximale) enthält einen abgeplatteten Kern. Tiefer unten wird die Mucigenmasse in zwei gesonderte Massen getrennt, von denen die kleinere am freien Rand der Zelle, die grössere gegen den Boden der Zelle liegt. Diese Masse verschwindet am Boden der Foveola. Diese Granula sind wahrscheinlich präzipitierte Proteidmasse.

Die Zellen im oberen Teil der Drüse enthalten beim jungen Schwein in ihrem distalen Teil Massen von diesen Körnern.

Beim erwachsenen Schwein sind die Zellen des Ductus frei und ziemlich die gleichen wie beim jungen. Im oberen Teile der Drüse enthalten die Zellen eine Masse Schleim. Zwischen dieser Masse und der Peripherie der Zelle können Körner sein, sie können auch unter ihr in den tieferen Teilen der Zelle oder mit dem Schleim vermischt sein. Ein gutes Teil Schleim ist auch in den Zellen der unteren Enden der Drüse. Die Pylorusdrüsenzellen sind viel grösser als die der Cardialdrüsen und mit Mucin gefüllt. Sie haben jedoch dieselbe Aktivität wie die Cardialdrüsenzellen. „Die mucösen Hauptzellen in der Fundusdrüse sind nicht auf den Hals der Drüse beschränkt, sondern erstrecken sich in den Körper; viele der Drüsen können aus Schleimzellen und Parietalzellen gebildet sein, mit Ausnahme der zymogenen Hauptzellen selbst in deren tiefsten Teilen.“ Die Cardialdrüsen sind denen des Menschen sehr ähn-

lich, aber sie differieren durch die völlige Abwesenheit von parietalen und fermentbildenden Zellen, ausgenommen in der intermediären Zone."

Hiernach werden die Cardialdrüsen der Nager betrachtet. Beim Meerschweinchen sind die Cardialdrüsen auf eine nur $^1/_8$ mm breite Zone konzentriert. Sie haben keine zymogenen oder Hauptzellen, aber ihre Zellen gleichen denen der menschlichen Cardialdrüsen. Wenn man sich dem Bereich der Fundusdrüse nähert, erscheinen plötzlich Parietalzellen in grosser Fülle. Mucöse und Parietalzellen sieht man in den den Cardialdrüsen zunächst liegenden Drüsen. Fermentbildende Zellen beginnen am Boden der Drüsen und verdrängen die Schleimhaut bis zum Hals.

Bei Arctomys monax füllen die Cardialdrüsen eine Zone von ungefähr 2 mm Breite um den Eingang des Ösophagus. Diese sind einfache tubuläre Drüsen ohne Parietal- oder zymogene Zellen und öffnen sich in starke Vertiefungen. Die Zellen sind ganz mit Sekret angefüllt. Die Parietal- wie die Hauptzellen vermehren sich an Zahl je näher sie der Funduszone kommen. Bei Myomorpha mit Ausnahme von Myoxus ist der Magen im Innern durch eine Schleimhautfalte, die Grenzfalte, in eine rechte und linke Portion geteilt, äusserlich durch eine Einziehung. Die Drüsen findet man nur in der rechten Abteilung. Bei Mus musculus sind Falte und Einziehung nicht deutlich ausgesprochen. Bei der Maus sind die Drüsen relativ kurz, sie gleichen den Fundusdrüsen, sind aber in Wirklichkeit etwas verlagerte Cardialdrüsen. Neben der „Grenzfalte" sieht man zwei oder drei Reihen dieser Drüsen. Im Magen der amerikanischen Wasserratte, Fiber zibethicus, sind die Fundusdrüsen auf einen kleinen Bereich an der grossen Curvatur beschränkt und am Pylorus ist ein kleiner ringförmiger Bereich von Pylorusdrüsen. Ein schmaler Streifen von Cardialdrüsen, die keine Parietal- oder Hauptzellen haben, befindet sich zwischen der „Grenzfalte" und dem Fundusteile. Diese Zellen sind nicht leicht von den Pylorusdrüsen zu unterscheiden. Der Autor untersuchte auch die Cardialdrüsen von Katze, Hund, Kaninchen, Igel und Opossum und ist überzeugt, dass diese Drüsenzellen mucinbildende Elemente sind. Er schliesst daher, „dass die Cardialdrüsen Schleimdrüsen sind" und dass die Zellen „fundamental verschieden von den Hauptzellen im Körper der Fundusdrüsen sind." „Die Cardialdrüsenzellen sind nahe verwandt mit den mucösen Hauptzellen vom Hals der Fundusdrüse und mit den Pylorusdrüsenzellen."

„Die von Edelmann und anderen bemerkte eigentümliche Gruppierung und Verzweigung in den Cardialdrüsen besitzt keine wichtige Bedeutung, weder als Charakteristikum der Cardialdrüsen noch als Unter-

scheidungsmerkmal zwischen ihnen und den Fundus- und Pylorusdrüsen." „Die Cardialdrüsen sind dekadente oder retrogressive Strukturen aus den Fundusdrüsen durch das Verschwinden der höher spezialisierten Zellkonstituentien, den zymogenen Hauptzellen und den Parietalzellen entstanden."

Der Autor bespricht zuletzt die phylogenetische Bedeutung der Cardialdrüsen und der sogenannten Ösophagussäcke, mit den verschiedenen, ihren Ursprung betreffenden Theorien. Er beschreibt kurz die verschiedenen Typen von Mägen bei Monotremen, Marsupialiern, den Nagern, Ungulaten und Edentaten. Dann betrachtet er die Frage nach dem Ursprung des Ösophagusabschnittes des Magens. Es gibt da zwei Theorien, die eine, dass sie durch eine Erweiterung des unteren Endes des Ösophagus entsteht, die zweite, Oppels Theorie, dass die Cardialdrüsen das zwischenliegende Stadium in dem Prozess der vollständigen Obliteration der gastrischen Drüsen in Teilen des Magens, bilden. Der Autor meint, dass die Ösophagustheorie die Persistenz dieser Drüsengruppe nicht erklären kann, während Oppels Theorie durch histologische Facta unterstützt wird und die Cardialdrüsen wirklich modifizierte Fundusdrüsen sind.

Mit Literaturverzeichnis und 16 Textfiguren.

168. R. R. Bensley beschreibt die Struktur der Brunnerschen Drüsen und prüft sorgfältig die früheren Schriften über diesen Gegenstand. Er untersuchte für diese Arbeit die Pylorus- und die Brunnerschen Drüsen von Opossum, Hund, Katze, Sumpfotter (Lutreola), Waschbär (Procyon), Igel (Erinaceus), Stachelschwein (Erethizon), Meerschwein, Ferkelkaninchen (Arctomys monax) Eichhorn, Kaninchen, Murmeltier (Mus cardinus avellanaris) Bisamratte (Fiber zibethicus), Maus, Ratte, Peromysais, Schaf, Schwein und Mensch.

Er beginnt mit den Drüsen von Opossum (Didelphys virginiana). Sie bilden einen schmalen Ring um den Pyloruseingang und erstrecken sich 6,7 mm in longitudinaler Richtung. Sie sind vom verzweigten acinotubulären Typus. In den kleineren Läppchen ist ein einziger Gang, der sich in tubuläre Vertiefungen der Schleimhaut öffnet. Radiäre tubuläre Äste werden von diesem Gang abgegeben. In dem Gewebe zwischen den Gängen findet man Mastzellen. Wo sich die Gänge öffnen, ist eine einzelne Zellschicht in der Schleimhaut. Der distale Teil der Zellen ist mit Sekretmasse angefüllt, der proximale enthält den Kern und ein fein reticuliertes Protoplasma. Die Sekretmasse wird durch unvollständige Cytoplasmabänder geteilt. Der Autor glaubt, dass das Epithel

in den Vertiefungen, wo sich die Drüsen öffnen „gastrisches Epithel ist, jedoch nicht so stark differenziert wie das der Magenoberfläche.“ Die Gänge, welche sich an der Oberfläche öffnen, sind mit den obengenannten ähnlichen Zellen ausgebildet, nur sind sie etwas kürzer und weiter. Der Übergang zum Drüsenepithel vollzieht sich in verschiedener Entfernung von der Öffnung der Gänge. Beim Färben der Zellen mit Mucihämatin kann man zwei Körnchenhaufen sehen. Der distale Haufen, nahe dem Lumen, ist sehr dicht, die proximale Masse mehr verstreut. Wenn man beim Präparieren der Schnitte Wasser verwendet, erscheinen die Körner in der Form eines groben Netzwerkes. Die mit hellerem Sekret angefüllten Zonen enthalten Fasern, Fäden und zarte Plättchen aus Cytoplasma, sie bilden ein Netzwerk, in dessen Maschen Sekretkörnchen sind. Die Zellen in den Röhrchen zeigen verschiedene Grade der Sekretion. Wenn die Zelle gefüllt ist, ist die Sekretmasse nicht in zwei Teile geteilt, wie bei den teilweise gefüllten Zellen, sondern die Massen vereinigen sich. Die Zelle ist angeschwollen und das Cytoplasma an der Basis auf ein Minimum reduziert. Die Zellen der Pylorusdrüsen gleichen genau den Brunnerschen. Die Tubuli der ersteren sind kleiner und enthalten viele Stöhrsche Zellen, auch färbt sich das Sekret leichter mit Mucihämatin.

Der Autor nimmt dann die Drüsen bei den Carnivoren auf. Bei Katze und Hund öffnen sich die Gänge nicht in Defekte in der Schleimhaut, sondern durchdringen die ganze Schicht, um sich zwischen den Zotten an der Oberfläche zu ergiessen. Die Drüsen sind fast identisch mit den Pylorusdrüsen, obgleich in den ersteren die Tubuli breiter sind und die Stöhrschen Zellen fehlen. Bei beiden Tieren färbt sich das Sekret leicht mit Mucihämatin. Beim Waschbär erstrecken sich die Brunnerschen Drüsen ungefähr 35 mm weit in das Duodenum und bilden ein Aggregat von ziemlich deutlichen, elliptischen aus sich verzweigenden Tubuli zusammengesetzten Läppchen. Jedes Läppchen hat seinen Gang. Die meisten Gänge setzen sich nach der Oberfläche durch eine Lieberkühnsche Drüse fort. „In starker Mucihämatinlösung färbten sich die Zellen intensiv und zeigten ein sehr grobes Netzwerk von blaugefärbten Trabeceln.“ Die Sekretmasse war nicht in zwei verschiedene Teile geteilt. Bei der Sumpfotter (Lutreola vison) sind die Drüsen auf die Submucosa beschränkt und aus runden, dicht zusammengepackten Läppchen zusammengesetzt. Die die Drüsen bedeckende Schleimhaut ist bemerkenswert, denn sie ist aus Magenepithel zusammengesetzt und enthält Pylorusdrüsen. Die Tubuli der Brunnerschen Drüsen gleichen denen der Katze sehr. „Das Sekret färbt sich stark mit Mucihämatin und die Sekretionsmasse besteht aus zwei Teilen.“

Bei Erinaceus sind die Brunnerschen Drüsen unabhängig von den Lieberkühnschen und öffnen sich zwischen ihnen. Sie bilden eine Masse von ziemlich grossen Läppchen, das Sekret lässt sich mit starkem Mucihämatin gut färben.

Beim Kaninchen, dem amerikanischen Stachelschwein, dem Eichhörnchen, Murmeltier und bei Gopher erstrecken sich die Brunnerschen Drüsen bis unter den Ausgang des Gallenganges. Beim Kaninchen sind zwei Arten von Zellen in den Drüsen, die eine ist hell, die andere färbt sich tief. Die Drüsen sind von der zusammengesetzten acinotubulären Varietät und sind gemischte Drüsen. Der Autor hält diese dunkleren Zellen für seröse, ihre Granula färben sich mit Mucihämatin und Mucikarmin nicht. Der mucöse Teil der Drüsen färbt sich in den genannten Reagenzien gut.

Beim Stachelschwein (amerikanischen) bilden die Drüsen eine relativ dünne Schicht. Die Läppchen sind klein und haben nur wenige Tubuli. Das Sekret ist hier in zwei Massen geteilt. Beim Meerschweinchen sind die Drüsen schwach entwickelt, der Mechanismus der Sekretion scheint ziemlich der gleiche zu sein, wie beim Opossum und vielen anderen Säugern. Bei Arctomys monax sind die Brunnerschen Drüsen eine Fortsetzung der Pylorusdrüsen, die Zellen in beiden Drüsen sind gleich. Das Sekret reagiert auf Schleimfärbungen. Beim roten Eichhörnchen färbt sich das Sekret in den Zellen leicht, besonders mit starkem Mucihämatin. Die Drüsen beginnen dem Pylorussphincter gegenüber und erstrecken sich bis unter den Gallengang. Bei der Bisamratte (Fiber zibethicus), der weissen Ratte, der Maus, dem Murmeltier und Peromysais sind die Brunnerschen Drüsen nicht ausgebreitet und von den Pylorusdrüsen merklich verschieden.

Beim Schaf, Schwein und Pferd sind die Drüsen von Hock (1899) beschrieben. Die Verschiedenheit zwischen den Pylorus- und Brunnerschen Drüsen ist beim Schaf sehr ausgesprochen.

Beim Menschen bilden die Drüsen ausstrahlende verzweigte Tubuli um die Basis einer Lieberkühnschen Drüse oder einer Foveola gastrica, in welche sie sich öffnen. Sie sind eine Fortsetzung der Pylorusdrüsen. Im oberen Teil des Duodenum sind zwei Gruppen, eine in der Schleimhaut, die eine zusammenhängende Schicht bildet, die andere in der Submucosa. Die sich in einen einzigen Gang entleerenden Drüsengruppen sind leicht zu sehen. Jede Gruppe besteht aus einem Bündel von Röhrchen, von denen jedes ausstrahlende Zweige abgibt. Die Drüsen in der Submucosa sind aus kleinen spindelförmigen und elliptischen Läppchen zusammengesetzt und liegen in der inneren Schicht der Tela submucosa.

Die Brunnerschen Drüsen erstrecken sich bis zu einem Punkt ungefähr 3,5 cm von der Flexura duodenojejunalis und nehmen allmählich an Grösse ab. In jedem Läppchen der submucösen Gruppe befindet sich ein centraler Tubulus, von dem zahlreiche Seitenzweige abgehen. Diese Gänge entleeren sich in die Lieberkühnschen Drüsen. Die Zellen färben sich in Mucikarmin und Mucihämatin gut. Die Zellen in den Gängen ähneln denen der Tubuli und Acini. Einige Parietalzellen wie die in den Magendrüsen kann man in den menschlichen Brunnerschen Drüsen sehen Der Autor schliesst mit einer allgemeinen Diskussion über die Resultate. Literaturverzeichnis und 15 Figuren sind beigegeben.

169. R. R. Bensley beschreibt die Differenzierung der spezifischen Elemente der Magendrüsen vom Schwein. Bei einem 6 cm Schwein haben die Zellen in der Pylorusregion einen gut ausgebildeten mucigenen, mit Mucihämatin färbbaren Rand. Parietalzellen kann man bei 7,5 cm unterscheiden, sie zeigen intracelluläre Gängchen oder Einfaltungen der Zelloberfläche. Zymogenkörner findet man mit der neutralen Gelatinmethode in einem 21 cm langen Schwein in den Böden der Zellen der rudimentären Drüsen.

170. R. R. Bensley gibt die Histologie der Brunnerschen Drüsen bei Säugetieren. Er empfiehlt die fünffache Verstärkung von Meyers Mucihämatin, wie auch Mucikarmin um gute Resultate zu erhalten. Er diskutiert die Frage von der Ähnlichkeit der Brunnerschen mit den Pylorusdrüsen. Diese ist am grössten bei den Tieren mit einem primitiven Magen, mit der Spezialisierung des Magens nehmen die Verschiedenheiten zu. Beim Opossum öffnen sich die Gänge in Defekte der Schleimhaut, wenn das Epithel von gastrischem Typus ist.

171. R. C. Bourland schreibt über den oberen Sphincter des Rectum. An der inneren Wand des Darmes scheint fast immer eine permanente, unverstreichbare Querfalte zu sein, 5 bis 8 cm über dem Anus und gewöhnlich an der hinteren und rechten lateralen Wand gelegen. Ihre Grösse variiert zwischen einer schmalen Leiste bis zu einer 1 cm breiten Falte. Es ist eine Schleimhautfalte, welche ein verdicktes Band von runden Muskelfasern umschliesst. Der Autor stimmt mit Boreisson überein, dass es „der unvollkommene Ausdruck eines dritten Sphincter" sei. Mit 4 Figuren.

172. J. L. Bremer beschreibt die Lunge des Opossum und gibt zuerst die Beschreibung Selenkas über dieselbe wieder. Er selbst untersuchte sechs neugeborene Opossum von 10,5 bis 12,5 mm, zwei von ungefähr 14 mm, zwei junge und ein altes erwachsenes. Die Beschreibung von Selenka ist zutreffend für die jüngsten Tiere. Sie haben nur einige

wenige grosse Lufträume, die sich in den Bronchus öffnen. Diese grossen Räume sind Bronchi und Bronchiolen, ohne Infundibula und Alveolen. Bei den meisten Placentariern wächst der Bronchialbaum durch Aussenden neuer Zweige, die wieder neue Knospen abgeben. Von diesen Endknospen entwickelt sich dicht vor der Geburt eine andere Reihe Knospen, welche die Infundibula und Alveolen bilden. Da das junge Opossum im Beutel in sehr frühem Stadium (10 mm) atmen muss, zeigt die Lunge diese grossen Kammern anstatt der kurzen cuboidalen Epithelröhren. Die Räume können später neue Knospen aussenden, um die Alveolen und Infundibula zu bilden, die diese Räume auskleidenden Zellen zeigen ein Übergangsstadium zwischen cuboidalem und „atmendem Epithel". Die Zellen sind squamos mit einer dünnen Platte, aber keineswegs so dünn wie in der menschlichen Lunge. Diese Lunge ähnelt sehr der der Reptilien. In beiden Fällen ist die Anordnung der Bronchialzweige eine symmetrische auf beiden Seiten. Beim neugeborenen Opossum befindet sich ein eparterieller Bronchus auf beiden Seiten, der linke ist aber kleiner und etwas niedriger. In älteren Stadien sieht man die Anfänge der Infundibula als hornförmige Fortsätze an der Oberfläche der Lunge. Dies zeigt eine Umwandlung von der Reptilien- zur Säugetierlunge. Der linke eparterielle Bronchus verschwindet auch. 11 Figuren.

173. G. E. Brewer gibt einige praktische Bemerkungen über die Anatomie der Gallenblasengegend. Er meint, dass die wichtigen Punkte sind: 1. Kenntnis der Lage der Nervenstämme der Bauchwand; 2. Kenntnis der normalen Lage der Gallenblase und Gänge, ihrer Blutversorgung und der normalen Lage gewisser konstanter Lymphknoten; 3. die häufigsten Abweichungen von der Norm in diesen Gebieten, sowohl die angeborenen wie die erworbenen; 4. die Variationen in der Anordnung der Blutversorgung der Leber und Gallenblase; 5. die Beziehung des Orificium duodenale zum gewöhnlichen Gallengang; 6. die Anatomie des infrahepatischen Peritonealraums."

174. Churchill Carmalt findet, dass „eine morphologische Beständigkeit und Identität des Salivations-Apparates durch alle Säugetierserien besteht." Es sind Drüsengruppen an den Alveobuccalrändern mit zusammengesetzten acinösen Elementen, die Parotis liegt weiter zurück, auch findet man eine Gruppe der alveo-lingualen Grube entlang. Die Grösse der Drüsen hängt von den Bedingungen der Verdauungsfunktion ab, während die Grösse der submaxillaren Drüse von der Beweglichkeit der Zunge abhängt.

175. Lydia M. Dewitt schreibt über die Morphologie der Pylorusdrüsen der Vertebraten. Sie machte Wachsrekonstruktionen von den

Drüsen neben den gewöhnlichen histologischen Untersuchungen. Sie beschreibt die Drüsen vom Menschen, Hund, Katze, Kaninchen, Frosch, Schildkröte und schliesst, dass

1. „die Pylorusdrüsen in den verschiedenen untersuchten Wirbeltieren wesentlich von röhrenförmigem Typus sind; sie bestehen aus einer Krypte, welche sich in zwei oder mehrere Röhrchen teilt, die sich wieder in sekundäre oder sogar tertiäre Röhrchen teilen und gegen das untere Ende gewunden und gekrümmt sein können. Beim Hund endigen diese Röhrchen im allgemeinen in einer merklichen und sehr charakteristischen Erweiterung, während kürzere Fortsätze vorkommen, welche leicht für Alveolen angesehen werden könnten, aber welche nur kurze, unvollkommen entwickelte Röhrchen zu sein scheinen."

2. „Die Pylorusdrüsen des Hundes sind komplizierter als die der anderen Vertebraten, deren Drüsen reconstruiert worden sind und zeigen eine grössere sezernierende Drüsenoberfläche, aber die Zahl der Drüsen in einem gegebenen Bereich des menschlichen Pylorus ist grösser, so dass ein Quadratmillimeter von der Oberfläche der Schleimhaut des menschlichen Pylorus eine grössere sezernierende Fläche zeigt als die irgend eines der anderen untersuchten Wirbeltiere."

3. „Die Höhle der Pylorusdrüse erreicht früh ihre volle Entwickelung, während die Drüsenröhrchen noch verhältnismässig einfach sind. Die letzteren entwickeln sich aus den Knospen, die von der Basis der Höhle herauswachsen. Die Entwickelung von Röhrchen scheint während des Lebens der Drüse anzudauern, indem neue von der Basis der Höhle oder von den alten Röhrchen erstehen. Diese gleichen zuerst Alveolen, aber sie nehmen bald genügend an Länge zu, um den Röhrchencharakter anzunehmen."

4. „Die Brunnerschen Duodenaldrüsen haben ausgesprochenen alveolo-tubulären Typus, ob sie in der Schleimhaut gefunden werden oder sich in der Submucosa angehäuft haben; sie entwickeln sich früher als die Pylorusdrüsen und zeigen bei dieser Entwickelung früh den alveolotubulären Charakter, selbst ehe die Gänge der Pylorusdrüsen angefangen haben sich zu bilden. Die Brunnerschen Drüsen sind daher essentiell verschieden von den Pylorusdrüsen, morphologisch, embryologisch und aller Wahrscheinlichkeit nach auch physiologisch."

176. Lydia M. Dewitt betrachtet die Langerhansschen Inseln beim Menschen, Kaninchen, der Katze und Ratte. Sie sind sphärisch oder oval oder unregelmässig gelappt, wechseln in Grösse und sind aus anastomosierenden, unregelmässigen Zellsträngen zusammengesetzt. In jede treten ein oder mehrere Gefässe ein und bilden einen Capillarplexus.

Wenn der Gang abgebunden, oder die Drüsen durchschnitten und die Schnittenden kauterisiert waren, zeigten sich die mikroskopischen Veränderungen in Atrophie und Vermehrung des Bindegewebes, aber die Inseln blieben unversehrt. Diese Inseln sind Gefässdrüsen mit sinusoidaler Cirkulation.

177. J. M. Flint untersucht die Gänge der menschlichen Submaxillardrüse mittelst Korrosion, Injektion, Verdauung von Stücken und Schnitten. Er beschreibt zuerst die grobe Anatomie des Ganges. Er beginnt als Sporn vom Epithel des Mundes, bildet eine solide Zellsäule, welche sich verzweigt und eingekapselt wird. Die Zellsäulen teilen sich mehr und mehr und bilden abwechselnd Gänge erster Ordnung, interlobuläre, lobuläre und interkalierte Gänge und endlich die Alveolen und sezernierenden Elemente der Drüse. Bindegewebsfasern umgeben die Gänge und Gefässe. Endlich werden Läppchen gebildet. Die Gänge und ihre Zweige sind folgendermassen zu klassifizieren:

1. Ductus submaxillaris.
2. Primäre Gänge.
3. Interlobuläre Gänge.
4. Sublobuläre Gänge.
5. Lobuläre Gänge.
6. Intralobuläre Gänge.
7. Interkalierte Gänge.
8. Alveolare Ampullen.

Die Verzweigung des Ganges ist im allgemeinen eine dichotomische, aber auch oft ungleiche. Die primären Gänge entstehen unregelmässig in der menschlichen Drüse und sind drei bis sechs an Zahl. Die interlobulären Gänge sind gross und ausgedehnt verzweigt. Sie bilden die sublobulären Gänge, von denen die lobulären entspringen. Die intralobulären Gänge oder Pflügerschen Speichelgänge gehen zum Centrum des Läppchens und strahlen nach der Peripherie aus. Die interkalierten Gänge entstehen aus den Endigungen der intralobulären Gänge, die Ampullen erscheinen an den Enden der interkalierten Gänge. Sie haben eingeschnürte Hälse und sehen wie knopfförmige Enden aus. Der Autor berechnet, dass 3 primäre, 18 interlobuläre, 96 sublobuläre und 1500 lobuläre Gänge vorhanden sind, doch ist dies nur ein durchschnittliches Teilungsschema.

Der Autor geht dann zu den Erscheinungen bei der Verdauung von Stücken der Drüse über. Es gibt zwei Schichten von Zellen im Ductus submaxillaris. Das in die Drüse eintretende Bindegewebe umgibt die Gänge und bildet ein Balkenwerk für die ganze Drüse. Die Gänge erster Ordnung und die sublobulären haben auch zwei Reihen von Zellen. Wenn

der Gang in das Läppchen eintritt, besitzt er nur eine Schicht kurzer Cylinderzellen. In den interkalierten Gängen sind die Zellen gross und flach.

Der Autor schliesst mit einer allgemeinen Besprechung der Literatur.

Mit 9 Figuren.

178. J. M. Flint zeigt, wie die Entwickelung der reticulierten Basalmembranen aus den primitiven Syncytialprodukten in der Submaxillardrüse vor sich geht. Bei einem Schweineembryo von 3 cm ist die Drüse eine Röhre mit einfachen Endverzweigungen und ihr Syncytium ist noch nicht in Exoplasma und Endoplasma geteilt. Der Autor glaubt, dass die Basalmembranen wahrscheinlich durch „eine primäre Exoplasmaablagerung vom Syncytium gebildet und später durch Wachstum von Millionen von Fibrillen aus dem allgemeinen syncytischen Exoplasma vermehrt werden." Es ist jedoch klar, dass successive Ablagerungen von Fibrillen die Membranen um die Spitzen der Zellsäulen bilden, so dass die Syncytiumschicht um die Gänge und Alveolen „die Ablagerungszone" genannt werden kann. Die Kerne der Syncytialzellen sind rund oder oval, mit einem undeutlichen Kern und hier zahlreich, aber weiter aussen weniger zahlreich.

In der Drüse eines 4 cm langen Schweins anastomosieren die exoplasmatischen Fibrillen in grosser Ausdehnung mit vielen auf ihnen oder an ihren Knotenpunkten gelegenen Körnchen. Das Endoplasma sammelt sich um den Kern. In der Ablagerungszone ist die lange Achse des Kernes im allgemeinen parallel zu der Basalmembran. Im Syncytium sieht man zahlreiche Räume und die Basalmembran ist jetzt deutlich. Bei einem Schwein von 8 cm Länge sieht man ein Lumen in den Endknospen der Zellsäulen und die Zellen liegen in zwei Schichten. Die Basalmembran ist dicker und erhält Tausende von Fibrillen vom angrenzenden Syncytium. Die Ablagerungszone ist gut markiert und aus deutlichen Exoplasmafibrillen zusammengesetzt, welche einige wenige Kerne enthalten. Das Exoplasma im allgemeinen Syncytium hat sehr zugenommen und die Fibrillen sind zwar deutlich, doch von verschiedener Dicke.

Bei einem 12,5 cm langen Schwein sind zahlreiche fibrilläre Verbindungen zwischen den Basalmembranen und dem Syncytium der Ablagerungszone. Die kompakte, bandartige Anordnung der Fibrillen ist sehr ausgesprochen. Bei 16 cm sind die Fibrillen noch deutlicher, sie laufen in gut markierten Fascikeln; die Basalmembranen sind bei 19 cm klar definiert.

Die Exoplasmafibrillen, welche die Basalmembranen mit dem angrenzenden Syncytium verbinden, sind in spitzen und kleinen Bündeln zusammengezogen. Die Fasern sind von ungleicher Grösse und mit zunehmendem Alter schärfer charakterisiert. Bei einem Schwein von 22 cm

sind die Alveolen dicht zusammengehäuft. An einigen Stellen liegt die Basalmembran einer Alveole dicht neben der einer anderen, aber in der Nähe des Centralteiles des Läppchens ist noch ein gutes Teil Syncytium. Bindegewebszellen sieht man in dem Exoplasmamaschenwerk zwischen den Alveolen und dieser Teil des Syncytium wird später zum interalveolaren Balkenwerk.

In der Drüse eines zwei Tage alten Schweines sind nur ein paar Spalten in einigen Teilen zwischen den Basalmembranen geblieben, da fast alle Alveolen einander genähert sind. Die Membranen zeigen stellenweise eine fibrilläre Natur. Fast das ganze Interalveolarsyncytium ist mit den Basalmembranen verschmolzen. In der erwachsenen Drüse sind die Basalmembranen durch die Fibrillen verbunden und es sind fast keine Interalveolarräume übrig geblieben. Die Blutgefässe kann man an den Knotenpunkten sehen. Die Basalmembranen erscheinen also fast zu gleicher Zeit mit den Zellsäulen. Die Membranen sind „zum Teil im Syncytium abgelagert, in welchem sie liegen und teilweise durch das Wachstum der Exoplasmafibrillen des embryonalen Bindegewebes entstanden.“ Wenn die Zellsäulen sich verzweigen und näher zusammenziehen, vermindert sich das Syncytium zwischen ihnen und wird stärker fibrilliert. Zuletzt verschmelzen die Membranen und werden unzertrennlich. Elastisches Gewebe steht beim erwachsenen Schwein nicht in Beziehung zu den Alveolen.

Mit neun Textfiguren.

179. J. M. Flint beschreibt die Angiologie, Angiogenese und Organogenese der Submaxillardrüse. Für die Injektion der Embryonen fand er Preussischblau (gesättigte wässerige Lösung) und Silbernitrat ($^3/_4$—1%ige Lösung) sehr nützlich. Für die erwachsene Drüse ist Preussischblau und Lampenschwarzgelatine oder eine Karminmasse, gefolgt von einer Auflösung Lampenschwarz in Gelatine, gut. Er findet, dass wirklich drei Zirkulationssysteme in der Drüse sind. Das erste ist

a) das „Glandularsystem“. Die Hauptarterie tritt am Hilus ein und geht mit den Gängen zu den Läppchen, um einen Plexus von Capillaren um die Alveolen zu bilden. Kleine Venen entspringen von diesem Plexus, gehen nach aussen neben die Arterien am Hilus, um zu den Venencavitäten der Hauptarterien zu werden und entleeren sich in die Vena facialis communis.

b) Das zweite System ist „rings um die Gänge“. Diese Gefässe kommen von den Zweigen der Hauptarterie und bilden einen Arterienplexus um die Gänge, von denen die Endzweige abgehen, um unter dem Epithel der Gänge zu endigen. Ein Venenplexus ist dicht neben den Arterien, von denen Gefässe zu den Venencavitäten abgehen. In dem interlobulären

System sind die Arterien- und Venenplexus nicht so gut markiert und in den sublobulären Gängen sind keine bestimmten Arterien- und Venenplexus, aber die Capillarplexus bestehen hier fort. In den lobulären und intralobulären Gängen ist die Circulation noch einfacher.

c) Das dritte System ist die „Circulation im Balkenwerk“. Die Gefässe in dem periglandulären Bindegewebe bilden einen capsularen Plexus. Sie bilden einen unregelmässigen Plexus an der Oberfläche der Drüse und sind von Venen begleitet. Die Kapsel wird von dieser Quelle und in einer gewissen Ausdehnung auch von Zweigen aus den intralobulären Gefässen versorgt. Das Septum der Drüse wird auch von diesen letzteren versorgt. Eine Anastomose zwischen Capillaren der angrenzenden Läppchen besteht nicht.

2. „Die Rolle, welche die Circulation um die Gänge bei der Secretion der Submaxillardrüse spielt, ist ungewiss. Augenscheinlich ernähren sie das Epithel des Ganges und daher muss auch der Anteil, welchen das letztere bei der Speichelproduktion hat, auf diesen Teil des Gefässsystemes zurückgeführt werden.“

3. Die Entwickelung der Gänge befördert das Wachstum der Blutgefässe. In frühen Stadien zerfällt eine kleine Arterie in einen Capillarplexus um eine Zellsäule, um in der Begleitvene zu endigen. Ein Capillarplexus umgibt die Endknospen der Zellsäulen, und bildet später den Alveolarplexus. Mit der Verzweigung der Gänge wird das Circulationssystem verwickelter.

4. Die Blutgefässe zeigen hier den Weg für die Entwickelung der Zellsäulen. „Man kann danach mit Sicherheit annehmen, dass die Angiologie eines Organes gewissermassen die Wiederholung seiner Ontogenie ist.“

5. Das Epithel der Zellsäule ist zuerst solid, aber bald bildet sich ein Lumen und die Zellen werden in zwei Schichten angeordnet. Schleimhaltige Becherzellen erscheinen kurz vor der Geburt im Cylinderepithel und den inneren Schichten der grösseren Gänge. In dem intralobulären System des Erwachsenen ist augenscheinlich nur eine Zellschicht, ausgenommen die intercalierten Gänge, die zwei enthalten können.

6. Die Zellen in den Alveolen sind bei einem Schwein von 4 cm polygonal, aber später bilden sie zwei oder drei unbestimmte Schichten um das Lumen oder die Ampulle der Alveole und in der inneren Schichte erscheinen Schleimkügelchen. Diese vergrössern sich und erreichen die Basalmembran. Die Gianuzzischen Halbmonde sind aus Parietalzellen gebildet und Elemente besonderer Art in der Alveole.

Mit 14 Figuren.

180. Joseph Marshall Flint beschreibt das Bindegewebe der Speicheldrüsen und des Pancreas und seine Entwickelung in den Submaxillardrüsen des Schweines. Er findet:

1. „In den früheren Stadien besteht das Balkenwerk in der Submaxillardrüse aus einem einfachen Syncytium mit anastomosierenden Exoplasmafibrillen, in welches sich die Zellsäulen verzweigen. In dieser Periode ist eine undeutliche Kapsel vorhanden."

2. „Diese Kapsel wird grösstenteils durch successive Ablagerungen von Exoplasmafibrillen gebildet, sowohl auf ihre äussere Oberfläche, wenn die Drüse an Volumen zunimmt, als auch durch inneres Wachstum in ihrem eigenen Gewebe. Innerhalb verursacht das Wachstum der hauptsächlichen individuellen Hauptzweige des Ganges das Erscheinen von Septen, welche das Organ in kleine Läppchen teilen. Sekundäre Verzweigung bewirkt die Bildung sekundärer Septen zwischen den Zweigen. Aus diesen entstehen die primitiven Läppchen der erwachsenen Drüse."

3. „Die letzen sekundären Läppchen entstehen von den Zweigen der sublobulären Gänge innerhalb der primären Läppchen bei Schweinen von 19 cm Länge. Diese bilden zuerst miteinander ein ungetrenntes Exoplasma, aber infolge des etwas ungleichen Wachstumes werden die Läppchenoberflächen getrennt; dies führt zur Bildung der Grenzmembranen der Läppchen."

4. „Die reticulierten Basalmembranen bilden sich durch die Ablagerung von Tausenden exoplasmatischer Fibrillen auf die Oberfläche der sich entwickelnden Alveolen bei ihrem Herauswachsen in das allgemeine Syncytium der Drüsen oder der Läppchen. Nach der Ablagerung folgt wahrscheinlich ein inneres Wachsen der Membranen selbst."

5. „Die Zwischenräume werden durch successive Ablagerungen von Exoplasma gebildet . . . . Sie zeigen wie die Kapseln ein inneres Wachstum ihres eigenen Balkenwerkes."

6. „In Schweinen von 22 cm Länge findet man alle charakteristischen Eigenschaften des Bindegewebes der erwachsenen . . . "

7. „Gewisse mechanische Züge sind in der Bildung und Anordnung des Bindegewebes des Organes enthalten.

a) Die Anordnung des Bindegewebes hängt von dem Wachstum der Hauptzellen ab und man kann diese centrifugal nennen, soweit es das Gangsystem des Organes betrifft . . . .

b) Der Verlauf der Exoplasmafibrillen wird bestimmt durch die Richtung der Kraft, welche die verschiedenen wachsenden Elemente besitzen.

c) Ungleicher Anteil am Wachstum in verschiedenen Teilen bewirkt eine Zerreissung des Exoplasma während es noch plastisch ist, indem es die Grenzmembranen der Läppchen entstehen lässt etc. Diese können

sich bei Gelegenheit teilweise oder im ganzen wieder vereinigen, während ein andermal die primäre Ruptur niemals stattfindet.

d) Die einfache, mechanische, successive Ablagerung von Exoplasmamassen durch das Nachaussenwachsen der verschiedenen Teile des Organes in das Syncytium ist in der Bildung der Kapsel und den netzförmigen Basalmembranen enthalten.

e) Die zunehmende dehnbare Stärke des Exoplasma bei fortschreitendem Alter des embryonalen Lebens ist ein Agens bei der Übertragung der Kraft während der aktiven Periode des Wachstumes. Sie hat auch einen grossen Einfluss auf die Form gewisser Drüsenelemente, insbesondere der Läppchen.

f) Die Läppchenbildung in den Speicheldrüsen ist centrifugal und würde symmetrisch sein, wäre nicht die Zusammenpackung der Läppchen, welche durch die zunehmende Unelastizität der Kapseln und Septen beschränkt und folglich in unregelmässige polygonale Formen zusammengepresst werden."

8. „Viele der für die Characteristica der erwachsenen Gl. submaxillaris verantwortlichen Faktoren sind unzweifelhaft bei der Bildung der anderen Speicheldrüsen tätig."

9. Die menschliche Parotis ist in eine Scheide eingeschlossen, abgeteilt in primäre und sekundäre Lappen mit dicken zwischenliegenden Septen. „Die grösseren Gänge verlaufen im Centrum der primitiven Läppchen, die intralobulären Gänge und Gefässe verfolgen denselben Weg in den letzten Läppchen. Grenzmembranen umgeben sie und seröse Alveoli mit netzförmigen Basalmembranen sind vorhanden."

10. Die menschliche Submaxillardrüse hat eine Kapsel und Gruppen von primären und sekundären, durch Septen getrennte Läppchen. Einige mucöse Alveolen sind in den Läppchen, sonst sind ihre Beziehungen zu den Gängen wie in der Parotis, grösstenteils auch das Balkenwerk. Beim Hund sind die Läppchen mucös und beim Schwein gemischt.

11. Die meisten Läppchen in der menschlichen Gl. sublingualis sind mucös, obgleich auch einige gemischte da sind, es ist auch ein gutes Teil elastischen Gewebes vorhanden. Sonst ist das Balkenwerk ziemlich wie oben.

13. „Die Gl. infraorbital. des Kaninchens hat ein sehr zartes Skelet von fibrösem Gewebe. Um die Alveolen findet man Kapseln, Septen und Basalmembranen. Elastisches Gewebe kommt nur in der Kapsel, den Septen und Blutgefässen vor."

14. „Das Pancreas hat Läppchen wie die Speicheldrüsen, aber ein anderes Balkenwerk. Seine Läppchen enthalten oft Langerhanssche Inseln. Sie haben keinen deutlichen Hilus und die Alveolarräume sind

unregelmässiger. Die Langerhansschen Inseln sind sphärisch oder oval, mit einer festen Kapsel und Trabekeln, in welchen sich Blutgefässe finden."

Mit 16 Figuren.

181. J. M. Flint untersuchte das Balkenwerk der Gl. thyreoidea mittels des Verdauungsprozesses. Wenn ein solches Präparat in Glycerin aufgehellt und mit dem Stereoscop-Microscop untersucht wird, kann man sehen, dass die Follikel nicht in grosse, von Septen umgebenen Gruppen zusammengezogen sind. Sie haben keine Läppchen oder Lobularmembranen. Die Blutgefässe zusammen mit diesem Bindegewebe bilden den dichtesten Teil des Balkenwerkes. Der grösste Teil der Drüse ist zusammengesetzt aus Follikeln, die von netzförmigen Basalmembranen umgeben sind. Kleine Gefässe erscheinen in dem interfolliculären Balkenwerk. Die Follikel sind meist ovoid oder sphärisch und liegen oft in den Winkeln zwischen den grossen Gefässen und ihren Ästen. Sie variieren zwischen 1—3 mm im Durchmesser und sind etwa viermal so gross wie beim Hund. Bei diesem Tier bringen die Gefässe von der Kapsel Bindegewebsfortsätze in die Drüse, aber sie haben keine ausgesprochenen Septen. Die Follikel sind denen der menschlichen Drüse sehr ähnlich. Zwischen den Basalmembranen und dem interfolliculären Balkenwerk sieht man kleine Gefässe. Die Drüsen der Affen gleichen denen des Hundes. In der Parathyreoidea bildet das Balkenwerk zarte, kleine Zwischenräume begrenzende Septen.

Mit 4 Abbildungen.

182. J. M. Flint beschreibt das Balkenwerk der Gl. parathyreoidea beim Affen und Hund. Die Untersuchung wurde mit der Verdauungsmethode geführt. Seine Resultate sind im folgenden zusammengefasst:

1. In Verdauungsstücken sieht man die Gl. parathyreoidea des Hundes und Affen in Form eines länglichen Sphäroides, eingeschlossen von einer Kapsel, die durch Abspaltung der Kapsel von der Thyreoidea gebildet ist. Innerhalb der Drüse sind die grösseren Bindegewebsfortsätze, welche die Blutgefässe begleiten, leicht zu sehen, gewöhnlich im centralen Teil des Organs, welches bei der geringen Vergrösserung des Stereoskop-Microscops das Ansehen eines homogenen Milchglases hat. Bei stärkerer Vergrösserung kann man jedoch die zarten, die Zellsäulen umgebenden Septen eben herausfinden."

2. „In dünnen, gefärbten, verdauten Präparaten erscheint das Balkenwerk als unregelmässig zerrissene Septen, zusammengesetzt aus anatomosierenden und sich verzweigenden Fibrillen, wie auch aus Fascikeln oder Fibrillenbündeln. Diese Septen tragen die anastomosierenden Zellsäulen, aus denen die Drüse zusammengesetzt ist."

In dicken, gefärbten, verdauten Präparaten können die Septen jedoch nach drei Richtungen verfolgt werden; sie haben da fast das Aussehen eines geschlossenen Netzwerkes durch den Wechsel in der Richtung, wenn sie den Zellkomplexen der Drüse in die Tiefe des Schnittes folgen."

3. „Die Beziehungen der Zellen zum Bindegewebe, wie man es in diesen Schnitten sehen kann, zeigen, dass die Zellsäulen durch Septen unterstützt werden. Fibrillen laufen nicht von den Septen zwischen die individuellen Zellen. Die Zellsäulen sind unregelmässig dick und anastomosieren miteinander. Die kleineren Gefässe findet man in den kleineren Septen."

3 Textfiguren sind beigegeben.

183. S. H. Gage beschreibt das Epithel des Uterus und der Eileiter bei Säugern und zeigt, dass 1. der Oviduct bei jungen Säugetieren mit einem einfachen Cylinderepithel ausgekleidet ist, das entweder gar keine Wimperhaare hat oder doch nur eine beschränkte Zahl von Flimmerzellen auf den Fimbrien nächst dem Ovarium." 2. „Bei reifen Tieren, Fledermaus und Maus, kann der Anfang des Oviducts, d. h. die Fimbrien des Pavillons und die Falten der Ampulle mit Flimmerepithel ausgekleidet sein, der Rest des Oviducts kann es nicht sein. Bei Menschen scheint der Oviduct während der Reife durchaus mit Flimmerzellen ausgekleidet zu sein, aber es können auch einige nicht flimmernde Zellen durch das Organ in seiner ganzen Ausdehnung und speciell in dem Isthmus am uterinen Ende sein." Eine ununterbrochene Auskleidung mit Flimmerzellen bis zum Uterus war weder beim Menschen noch bei irgend einem Tier vorhanden. Die Flimmerzellen erschienen einzeln oder in Gruppen. Unter 25 Zellen war ungefähr eine Flimmerzelle.

184. G. Gellhorn beschreibt die Anatomie, Pathologie und Entwickelung des Hymen. Er untersuchte 15 Präparate vom 8zölligen Embryo bis zur 76jährigen Frau. Er gibt eine Bibliographie und 8 Abbildungen.

185. C. A. Hamann beschreibt spindelförmige Erweiterungen und Windungen in den Ureteren des Fötus. Bei 13 Föten von 7—9 Monaten waren mit Ausnahme von zweien „mehr oder weniger deutliche, spindelförmige Erweiterungen zu sehen." Gewöhnlich war die Spindel auf der rechten Seite grösser, in zwei Fällen war sie nur auf der linken Seite, in dreien nur auf der rechten, doch schienen in Hinsicht auf das Geschlecht keine Verschiedenheiten zu bestehen. Die Verbreiterung ist nahe dem Punkte zu sehen, wo der Ureter die Vasa iliaca kreuzt, sie ist 1,5—3 cm lang und ungefähr zweimal so breit wie der übrige Gang. In drei Fällen waren die Ureteren gebogen oder gekrümmt, in jüngeren Feten waren

diese Charakteristica gewöhnlicher. Bei 22 Feten von 3—7 Monaten wurden diese spindelförmigen Dilatationen bei allen ausser vieren gerade über dem Punkt beobachtet, wo der Ureter den Beckenrand kreuzt. In keinem Fall sah man Zeichen von Atresie.

186. C. A. Hamann untersuchte die Ureteren von 37 Feten und fand in der Mehrzahl der Fälle eine spindelförmige Verbreiterung von $1\frac{1}{2}$ bis 3 cm Länge gerade über dem Beckenrand. Häufig bestanden spirale Windungen und Krümmungen.

187. W. A. Hilton gibt die Morphologie und Entwickelung der Darmfalten und Zotten bei Vertebraten. Er wirft einen Rückblick auf die Literatur und untersucht die Falten und Zotten bei Kalb, Kaninchen, Maus, Bisamratte, grauem Eichhörnchen, Stachelschwein, Katze, Hund, Waschbär, Opossum und Maulwurf (Blarina brevicauda). Er fasst die Resultate wie folgt zusammen:

1. „Einfache Falten, Zotten und Valvulae conniventes enthalten nur Schleimhaut."

2. „Einfache Schleimhautfalten und Zotten der Därme sind homolog; die Zotten sind die specialisierteren von beiden und kommen gewöhnlich bei höheren Wirbeltieren, wie Säugetiere und Vögel, vor."

3. „Echte Zotten findet man in einer Anzahl niedrigerer Formen, obgleich Falten von verschiedenen Typen die gewöhnlichen Erhebungen der Schleimhaut bei allen Klassen, ausgenommen Vögel und Säuger, sind."

4. „Individuelle Variationen der Falten an Form, Grösse und Anzahl bemerkt man bei allen Gruppen; sie sind aber bei Säugetieren weniger charakteristisch."

5. „Obgleich eine Anzahl von Abteilungen in der Form der Falten oder Zotten gemacht werden können, sind doch zwischenliegende Zustände vorhanden, welche die verschiedenen Abteilungen miteinander verbinden."

6. „Vier allgemeine Typen von Falten sind:

1. Lange, gerade, parallele.
2. Wellige, parallele.
3. Zickzack, parallele.
4. Netzartig angeordnete."

7. „Vier allgemeine Formen von Zotten sind:

1. Dünne, blattähnliche.
2. Fadenartige oder lange, cylindrische.
3. Cylindrische oder fingerförmige.
4. Niedrige oder warzenartige."

8. „Die grössten Zellen findet man gewöhnlich bei den grössten Tieren."

9. „Die Anzahl der Zotten per Quadratmillimeter ist meist durch die Grösse der Zotten bestimmt."

10. „Fleischfressende Säugetiere haben gewöhnlich fingerförmige oder cylindrische Zotten, pflanzenfressende blatt-, faden- oder wallartige Formen. Omnivoren haben entweder den ersten oder den zweiten Zottentypus oder beide Typen in demselben Darm."

11. „Durch Untersuchung vieler Species von Wirbeltieren hat sich gezeigt, dass im allgemeinen die Stufen der Specialisierung folgendermassen dargestellt werden können:

1. Wenige, longitudinale, gerade Falten, an der Pylorusklappe beginnend.
2. Zahlreiche, gerade, longitudinale, mehr ausgebreitete Falten.
3. Leicht gewellte Falten durch den ganzen Darm.
4. Stark gewellte Falten, zahlreich und dicht liegend.
5. Zickzackfalten (oder netzförmig angeordnete).
6. Zickzack angeordnete Zotten oder sonst regelmässig angeordnete Zotten und gleich nach diesen
7. unregelmässig angeordnete Zotten durch den ganzen Darm.
8. Zotten im Dünndarm und Caecum, nicht im Dickdarm.
9. Zotten nur im Dünndarm.
10. Klappenartige nach Art der Valvulae conniventes gebildet."

11. „Durch embryologische Studien hat sich gezeigt, dass die Zotten sich Anfangs aus den Falten entwickeln, später kann man Zotten finden, welche nicht durch das Faltenstadium gegangen sind."

12. „In Hühnerembryonen bilden sich gerade Falten zuerst in der Nähe des Pylorus, diese werden länger, zahlreicher und wellig, dann zickzackförmig und dann dehnen sie sich an den Winkeln der Falten abwärts zu Zotten aus; später verlieren die Zotten ihre Zickzackanordnung und andere entwickeln sich ohne ein Faltenstadium zu passieren."

13. „Bei der weissen Ratte geht die frühe Entwickelung der Zotten rasch vonstatten. Im Anfang erscheinen longitudinale Falten zuerst im Duodenum, später in anderen Teilen des Dünndarms. Diese Falten verlängern sich zu Zotten, später werden Zotten durch einfaches Auswachsen aus dem Epithel gebildet."

14. „Eine Untersuchung verschiedener Wirbeltierspecies, welche gleichzeitig Falten und Zotten im erwachsenen Darm haben, zeigt zwei Weisen, in denen Zotten sich aus Falten bilden; erstens aus Zickzack-

falten, die gewöhnliche Art, und zweitens aus netzartig angeordneten Falten."

15. „Valvulae conniventes, die sich augenscheinlich nur beim Menschen finden, entwickeln sich aus einfachen, halbkreisförmigen Verdickungen der Schleimhaut, lang nachdem die Zotten sich gebildet haben. Sie sind einfache, sekundäre Schleimhauterhebungen und tragen Zotten an ihrer Oberfläche."

16. „Zu einer Zeit während der Entwickelung des Darms der Säugetiere findet man Zotten durch den ganzen Dickdarm mit Einschluss des Caecum und Appendix. Mit der Grössenzunahme und Ausdehnung des Darms verschwinden die Zotten. Das Verschwinden der Zotten scheint meistenteils unabhängig von der Entwickelung der Intestinaldrüsen oder der Lieberkühnschen Crypten zu sein."

Eine Bibliographie und 87 Figuren sind beigegeben.

188. D. C. Hilton schreibt über die frühe Morphogenese und Histogenese der Leber von Sus Scrofa domesticus. Die untersuchten Embryonen waren von 4 bis 25 mm Länge. Der Autor betrachtet zuerst die einfache Wand des Proton und findet vier verschiedene Stadien in ihrer Bildung. Im ersten Stadium ist das Proton ein modifizierter Streifen vom ventralen Epithel des Vorderdarms, welcher den Dottersack begrenzt. Es bildet noch keine Ausbuchtung des Darmkanals.

Im zweiten Stadium sieht man eine hohle Ausbuchtung in einem Teil des Proton und im dritten wird ein grösserer Teil des Proton in die jetzt zum Teil weiter geteilte Ausbuchtung eingeschlossen, welche sich mit einer breiten Mündung in den Vorderdarm öffnet, aber kein Teil des Proton begrenzt den Dottersack. Im vierten Stadium ist das ganze Proton eine Ausbuchtung mit einer vollständigen hinteren Oberfläche und öffnet sich durch einen mehr oder weniger eingeschnürten Hals in das Lumen des Vorderdarms.

Er geht dann zu den Beziehungen der morphologischen Veränderungen, zu den Blutsinus und der allgemeinen Konfiguration der äusseren Oberfläche über und vergleicht seine Resultate mit denen anderer Autoren über Säugetiere. Dann folgen Bemerkungen zum Ursprung des ventralen Pancreas.

Unter Histogenese betrachtet er die einfache, weiche Wand des Proton, die Entwickelung der Drüsenstrukturen, Probleme in der Trabeculation, die Gallenblasenwand, das Fehlen der van der Strichtschen vasoformativen Zellen und die Resultate anderer Autoren über Histogenese und Vergleichung. Mit 20 Figuren.

189. G. L. Houser injicierte gut gesäuertes Gelatin-Carmin durch die Portalvene in die Leber von Kaninchen, Ratten, Mäusen und anderen Säugetieren. In Schnitten beobachtete er in den Zellen sehr dünne, mit der roten Masse gefüllte Kanälchen. Sie verzweigten sich und anastomosierten miteinander. Bei starker Vergrösserung konnte man dünne dornartige Erhebungen in den Wänden der Blutcapillaren sehen, die Verbindung zwischen ihnen und den Kanälchen war überzeugend mit einem Zweifel.

190. G. Carl Huber und E. W. Adamson geben einen Beitrag zur Morphologie der Schweiss- und modificierten Drüsen. Sie reconstruierten Modelle der Schweissdrüsen im Fuss, der Scham- und Achselgegend und einiger Drüsen von der Plantarisgegend des menschlichen Embryo in verschiedenem Alter, sogenannte modificierte Schweissdrüsen aus den Circumanal- und den Achselgegenden, Ohrenschmalzdrüsen aus dem äusseren Gehörgang und Mollsche Drüsen vom Augenlid. Sie geben Abbildungen von den Modellen dieser Drüsen und beschreiben ihre Anatomie und Entwickelung. Sie finden, dass sie „mit ihren Modellen schärfer zwischen den gewöhnlichen oder typischen und den modificierten Schweissdrüsen differenzieren können." Alle modificierten Schweissdrüsen (ausgenommen die der Achsel) verzweigen sich mehr oder weniger, mit Verbreiterungen an den Enden der Äste oder am Verlauf der Gänge. Die Achseldrüsen sind länger und unregelmässiger. „Die modificierten Schweissdrüsen können als verzweigte Tubulo-alveolar-Drüsen klassificiert werden." Die Gänge sind relativ gerade, mit leichter Krümmung, aber ohne deutliche Windungen oder Schlingen. Der Gang der modificierten Schweissdrüse ist kürzer als der der gewöhnlichen.

191. C. M. Jackson schreibt über die Struktur der Corpora cavernosa der Hauskatze. Ungefähr 34 Präparate wurden untersucht, in 5%igem Formalin oder in einer Mischung von 5% Formalin und 70% Alkohol konserviert und die Gefässe mit Grüblers Gelatinmasse injiziert.

Der Autor findet:

1. „Das Os penis ist unbeständig bei der Katze, man findet es selten ausser bei alten Tieren, es kommt als Ossification innerhalb der distalen Verlängerung vom Septum zwischen den Corpora cavernosa vor."

2. „Die Corpora cavernosa sind insofern eigentümlich bei der Katze, als das cavernöse Gewebe grösstenteils durch Fettgewebe ersetzt ist, besonders im distalen Teil."

3. „Einen ähnlichen Zustand findet man mehr oder weniger ausgebreitet bei verschiedenen anderen Säugern (nicht beim Menschen) und auch in der Clitoris, das Fettgewebe kommt immer in den Corpora cavernosa und nicht im Corpus spongiosum vor."

4. „Infolge von Castration nimmt das cavernöse Gewebe der Corpora cavernosa sehr an Menge ab und das fibröse Gewebe nimmt entsprechend zu. Das Fettgewebe wird beim Stier beträchtlich vermehrt, aber, soweit beobachtet wurde, bei anderen Tieren nicht."

Mit 7 Textfiguren.

192. R. H. Johnson berichtet über Beobachtungen an den Gallengängen von 85 Katzen. In 7 Fällen war ein Ductus hepaticus vorhanden, in 35 zwei, gewöhnlich mehr als zwei (von 3—9). Nur 3 % waren typisch.

193. W. Keiller findet, dass das fibröse Gewebe der Brustdrüse sich ausbreitet, um eine nach allen Richtungen fortlaufende Platte zu bilden, und die Drüse mit den tiefen Fascien unter dem Schlüsselbein, zur Seite des Sternums, der Fascie der unteren Costalregion und der Fascie im Boden der Achselhöhle verbindet. Diese Fascie ist ein wahres Aufhängeband der Drüse. Die Cooperschen Hautbänder sind von diesem getrennt.

194. Howard A. Kelly sagt, dass die Labia urethrae gut ausgebildete Lippen sind, die 2—4 mm unter den äusseren Gang vorragen. Sie beschützen den Urethraeingang und variieren etwas in Grösse und Form. Die Skeneschen Drüsen liegen an der Basis dieser Labia an der Innenseite der Urethra.

195. Helen Dean King beschreibt die Follikelsäcke des Amphibien-Eierstocks. Sie machte ihre Beobachtungen an Bufo lentiginosus, Rana palustris und Hyla. Die allgemeine Beschreibung ist von Bufo genommen. In dessen Ovarium sind mehrere deutliche Abteilungen, deren Wände aus zwei mehr oder weniger voneinander getrennten Membranen bestehen. Die äussere ist einfach und von fast gleichmässiger Dicke. Die innere ist an den meisten Stellen aus zwei Schichten zusammengesetzt. Zwischen den beiden Membranen entwickeln sich die Eier. Wenn sie wachsen, dehnen sie die innere Wand zu einem Sack aus.

Eine echte Eihaut, die Zona pellucida oder Chorion, bildet sich während das Ei ganz klein ist. Wenn die Eier ungefähr 1,5 mm im Durchmesser haben, sind sie fertig zum Verlassen des Ovariums. Wenn die Eier das Ovarium verlassen haben, sind die Follikel dem blossen Auge deutlich, sie wechseln in Länge von 0,36 bis 0,54 mm und haben geschrumpfte Wände. Die durchschnittliche Grösse der Sacköffnungen ist 0,20 mm. Die zwei Schichten, welche die Wände bilden, sind an vielen Stellen verbunden, man sieht zahlreiche Zellen zwischen ihnen. Mehrere Zellschichten kleiden die Säcke aus. Die Mündungen der Säcke im Ovarium haben sich drei Wochen, nachdem die Eier es verlassen haben, geschlossen und bilden blinde Taschen mit einigen Anzeichen von Dege-

neration in den auskleidenden Zellen. Diese Veränderungen sieht man deutlicher bei im Mai getöteten Kröten. Bei einer im Juni getöteten Kröte war der Sack nur 0,13 mm lang, die Wände waren dünner und weniger gefaltet. Die Säcke degenerieren also, nachdem die Eier in die Körperhöhle eingetreten sind und werden absorbiert.

Mit 6 Textfiguren.

196. Sidney Klein findet, dass die Körnerzellen von Paneth an den Seiten der Zotten mit Becherzellen und Cylinderepithelzellen gemischt sind. Sie färben sich nicht mit Mucicarmin oder Mucihämatin, aber mit Eisenhämatoxylin und Bensleys neutraler Genzianamethode. Sie reagieren positiv auf Phosphor und sind daher seröse Zellen.

197. W. S. Miller beschreibt die Entwickelung der Lunge von Chrysemys picta. Diese Lunge enthält sieben Abteilungen. Die drei kleineren sind auf der mesialen Seite, die erste und vierte an den cephalen und caudalen Enden. Die Lungenknospen bilden hohle Auswüchse, welche zum ersten Sack oder Abteil werden. Von diesem ersteht eine Knospe, welche den zweiten, dritten und vierten Sack bildet. Der fünfte zweigt in der Mitte des Bronchus zwischen erstem und zweitem ab, unter ihm kommt der sechste und noch tiefer der siebente.

198. W. S. Miller gibt die Variationen in der Verteilung des Gallenganges bei der Katze. Das Studium gründet sich auf an 100 Tieren gemachte Beobachtungen. Der Gang wurde vom Duodenum aus mit Stärke injiciert, dann geschnitten und gezeichnet. Er findet, dass die Ductus hepatici von 1—9 variieren und gibt eine die Zahl der Gänge zeigende Curve. Ein Ductus hepaticus proprius wurde in 12 Fällen gefunden, ein Ductus hepaticus sinister in 99 und ein Ductus hepaticus dexter in 55. Drei Tafeln mit der Verteilung der Gänge sind auch gegeben und zwei Figuren.

199. W. S. Miller beschreibt das Mesenterium von Amphibien und Reptilien, von Necturus, Cryptobranchus, Amblystoma und Chrysemis.

Bei Necturus ist das Ligamentum hypogastricum der Leber längs des Verlaufes der Vena hepatico-portalis und der cephalen Hälfte des Magens angeheftet. Auf der ventralen Seite des Magens ist kein Mesenterium zwischen dem unteren Rand und der Öffnung des Gallenganges. Das Ligamentum hepato-cavo-pulmonale erstreckt sich von der Leber nach der Mitte der dorsalen Körperwand. Caudal zu den Milzgefässen ist eine Perforation im dorsalen Mesenterium. Daher ist eine Öffnung in die Bursa hepato-enterica ventral zum Magen und eine andere am caudalen Ende des dorsalen Mesenteriums vorhanden.

Bei Cryptobranchus verbindet ein Ligamentum hepato-gastro-duodenale die Leber mit Magen und Darm. Es ist nicht perforiert; auch das

Ligamentum hepato-cavo-pulmonale ist intakt. Caudal zum Gallengang ist eine Öffnung in die Bursa hepato-enterica. Bei Amblystoma ist das Ligamentum hepato-gastricum ziemlich ebenso wie bei Necturus. Die Öffnung zwischen ihm und dem Gallengang ist kleiner und es ist keine im Ligamentum hepato-cavo-pulmonale. Nur das cephale Ende des Magens ist mit dem dorsalen Mesogastrium verbunden, welches am mesialen Rand der vorderen Hälfte der linken Lunge endigt. Die Bursa hepato-enterica ist weniger vollständig als bei den obengenannten Formen. Bei Chrysemis vergrössert sich die Bursa hepato-enterica und hat die Form eines H. Sie verliert zuletzt die Verbindung mit der allgemeinen Körperhöhle.

200. H. P. Mosher beschreibt die Tonsillen bei der Geburt und untersucht insbesondere die Plica triangularis bei 13 Embryonen von vier Monaten bis zur Reife. Die Tonsille entwickelt sich im oberen Teil der zweiten Spalte zwischen dem zweiten und dritten Bogen. Dieser Teil der Spalte ist der Sinus tonsillaris und der darüber liegende die Fossa supratonsillaris. Die Rachentonsille entsteht als eine Einstülpung des Hypoblasten in diesen Sinus. Durch Unterteilung bilden sich die Höhlen, um die sich Lymphgewebe legt. Durch die Erweiterung und das Rückwärtswachsen des vorderen Pfeilers bildet sich eine dreiseitige Falte, welche zum Teil die Spalte bedeckt. Dies ist die Plica triangularis. Die Tonsillarspalte persistiert bei der Geburt als ein halbmondförmiger Schlitz, sie liegt dem hinteren Pfeiler näher als dem vorderen. Die Form der Öffnung wechselt übrigens sehr. Bei der Geburt ist die Tonsille horizontal, im Erwachsenen vertikal. Die Fossa supratonsillaris ist bei der Geburt klein und in eine grössere Grube vor der Tonsille eingesenkt, die sehr variabel ist. Hinter der Tonsille ist gewöhnlich eine andere Grube, welche sich von einer grossen Höhle aus ab- und rückwärts öffnet. Es können auch zwei solcher Gruben sein. „Die typische Tonsille hat eine vertikale Achse, mit einer von der Wurzel der Achse kommenden vorderen und einer hinteren Grube, welche hinter der Achse von der Öffnung eines Follikels abgeht.“ Die vordere Fossa ist immer vorhanden, die hintere fehlt in 50% der Fälle. Infolge des Wachsens des Gesichts nach unten, „wächst die Tonsille nach unten, vorwärts und innen. Hieraus resultiert, dass die Plica aus der horizontalen Lage in eine vertikale übergeht. Die Fossa supratonsillaris ist einer gleichen Lageveränderung unterworfen.“ Mit 10 Figuren.

201. E. L. Opie beschreibt die Anatomie des Pancreas. Das Organ entsteht durch eine ventrale und eine dorsale Knospe vom Darmrohr. Diese beiden verschmelzen. Die beiden Gänge des Organs öffnen sich in das Duodenum, da das Orificium des accessorischen Ductus sehr klein ist:

Die zwei Gänge können sich auch nicht vereinigen, was sie normalerweise sollten. Der Autor untersuchte 160 Präparate. Der gewöhnliche Gallengang vereinigt sich stets mit dem Wirsungschen Gang. In 10 Fällen fehlte die Vereinigung der beiden Gänge. In 20 Fällen war das duodenale Ende des Santorinischen Ganges nicht offen und oft war es ausserordentlich dünn. In 11 Fällen war kein Diverticulum vorhanden. Der Autor findet zwei gut ausgebildete Lappen im Kopf des Pancreas, etwas Pancreasgewebe wurde in der Papille des Santorinischen Sackes gefunden (Helly). Die grösseren Gänge sind mit Cylinderepithel ausgekleidet, die Zellen verflachen sich allmählich bei der Annäherung an die Acini.

Wenn die Gefässe injiciert werden, stellen Glomeruli von gekrümmten, erweiterten Capillaren die Capillargefässe der interacinären Inseln dar. Die die Inseln bildenden Zellen haben einen gemeinsamen Ursprung mit denen der secernierenden Acini. Die Läppchen der Drüsen sind nicht scharf definiert und beim Menschen oft verschmolzen. Es sind zwei Arten von Zellen in der Drüse, solche, welche mit der Verdauung zu tun haben und solche, die in Beziehung zu den Gefässen stehen.

202. R. M. Pearce beschreibt die Entwickelung der Langerhansschen Inseln im menschlichen Embryo. Er untersuchte dieselbe bei 21 menschlichen Embryonen von 20--210 mm Länge (47—210 Tage). Er findet, dass die Langerhansschen Inseln (Embryo von 54 mm) durch eine Proliferation und Differenzierung der Zellen der primitiven secernierenden Röhren entstehen. Die differenzierten, durch ein reiches, feingranuliertes eosinophiles Protoplasma charakterisiert, liegen als kleine runde oder ovale Massen in direkter Continuität mit den Zellen des Ganges. Später (Embryo von ungefähr dem dritten Monat) wird der anliegende Teil eingeschnürt und verlängert, bildet einen stielartigen, soliden Fortsatz der Zellen, welche die Inseln mit dem Acinus verbinden. In dieser Periode sind ein paar gänzlich isolierte Inseln vorhanden. Eine Trennung findet statt und wird anscheinend durch den Druck des einschliessenden Bindegewebes zustande gebracht. Vascularisation hat jetzt stattgefunden. In noch späteren Stadien wird eine fortschreitende Vascularisation, Vermehrung von Zellen, Anordnung der Zellen in Säulen und Erscheinen eines feinen Reticulum beobachtet. Die sich rasch bildenden Drüsenstructuren umgeben schliesslich die Inseln, welche dann die Centren der Läppchen einnehmen. Bei syphilitischer Pancreatitis der Neugeborenen, ein Zustand, in welchem die normale Entwickelung des Pancreas durch eine rapide Proliferation von Bindegewebe gehemmt wird, wird die augenscheinliche Bestätigung dieses Entwickelungsmodus unterstützt durch das Vorhanden-

sein von soliden Zellfortsätzen, welche die Inseln und die „Acini" verbinden.

Literaturverzeichnis und drei Textfiguren sind beigegeben.

203. G. C. Price gibt einen weiteren Bericht über die excretorischen Organe von Bdellostoma stonti. Er beschreibt die Muskelsegmente und Myotome, die Sclerotome und Nephrotome. Er berichtet über die Bildung des Splanchnocoel, des Enterocoel und der excretorischen Gänge und schliesst mit einer Betrachtung des Pronephros. Mit 31 Abbildungen.

204. A. M. Reese beschreibt die Structur und Entwickelung der Glandula thyreoidea von Petromyzon. Die Drüse beginnt am elften Tage als eine Grube oder Höhle in dem Teil der Verdauungscavität, die der Pharynx genannt werden kann. Von dem zwölften Tag wachsen zwei horizontale Äste über die Grube an ihren vorderen und hinteren Enden. Am dreizehnten und vierzehnten Tag verdicken sich die lateralen Wände der Thyreoidea und eine Einstülpung in der Wand bildet eine längliche Grube. Das vordere Ende ist jetzt gegabelt und die zwei Cavitäten hier sind durch eine Teilung getrennt. Ungefähr zwei Fünftel der Drüsenhöhle sind jetzt abgeschlossen und die Öffnung in den Pharynx ist nur noch ein Schlitz. Eine vertikale mediale Lamelle entwickelt sich zunächst und trennt die Drüse in zwei laterale Hälften. Die bewimperten Gruben erscheinen jetzt im Boden des Pharynx. Bei einer Larve von 9 mm ist die Drüse ein in die Länge gezogener Körper, der sich vom ersten bis zum fünften Kiemenbogen erstreckt. Am Boden des Pharynx nahe der Öffnung des Ösophagus ist eine Epithelleiste, welche keine Cilien hat, sich aber in eine Grube mit Flimmerzellen umwandelt. Diese Grube wird zum Gang der Thyreoidea. Gerade vor dem Gang spaltet sich die Grube, ihre Zweige convergieren bei ihrem Rückwärtsgehen und vereinigen sich wieder vor der Thyreoidea, um die mittlere bewimperte dorsale Leiste zu bilden. Die Zellen in der Drüse trennen sich in eigentliche Drüsenzellen und cylindrische Flimmerzellen. In jeder Hälfte der Drüse sind vier Gruppen von Drüsenzellen. Zwei sind gross und zwei sind kleiner und unentwickelt. Die Öffnung jeder Zellgruppe ist von einer Membran bedeckt, welche sich in die Membran, aus der die Flimmerhaare entspringen, fortsetzt. Ein schmales Band sehr kleiner Löcher geht über jede Zellgruppe hin. Das Secret aus der ventromedialen Zellgruppe geht in die centrale mit Flimmerhaaren besetzte Kammer über und von da in den Gang, während das der dorso-lateralen Gruppe durch eine Seitentasche in den Gang eintritt. Die centrale mit Flimmerhaaren besetzte Kammer im Centrum der Drüse ist zum Teil durch eine mediale Lamelle in zwei Kammern geteilt. Später wird das

hintere Ende der Drüse in beträchtlicher Ausdehnung gewunden. Es erstreckt sich nun vom ersten zum vierten Kiemenbogen und hat ungefähr ein Drittel des Durchmessers des Pharynx. Der Gang ist noch ein länglicher Schlitz. Beim Erwachsenen besteht die Drüse aus einer kleinen Gruppe von Follikeln, die mit cylindrischem oder cuboidalem Epithel ausgekleidet sind. Sie ist von Bindegewebe umgeben und liegt zwischen dem Zungenmuskel und dem mittleren ventralen Knorpelbalken. Die Basilar- oder Speicheldrüse liegt im Basilarmuskel und ist paarig. Der Autor meint, dass sie sich aus dem vorderen Teil der larvalen Thyreoidea entwickelt haben könnte.

Mit Literaturverzeichnis und 20 Figuren.

205. D. G. Revell beschreibt die Pancreasgänge vom Hund. Er untersuchte Präparationen und Querschnitte vom Hundepancreas unter Benutzung von Celloidincorrosionen und Injektionen und beschreibt die Topographie, die Gänge und ihre Öffnungen.

1. „Eine Betrachtung der Typen der Gänge vom Erwachsenen führt zu den folgenden Schlüssen in Hinsicht auf das Pancreas des Hundes“:

a) „Das Pancreas hat einen doppelten Ursprung, indem es aus wenigstens zwei Anlagen entsteht, welche an entgegengesetzten Seiten der Pancreatico-duodenal-Gefässe liegen, aber sich unter diesen in der Art vereinigen, dass sie einen Bogen über ihnen bilden.“

b) „Die ursprünglichen Felder der beiden Gänge (und der beiden Anlagen sind: 1. der Ductus Wirsungianus (ventrale Anlage), der Pancreaskopf (dorsales Segment) und die rechte Hälfte des Basal- oder Epiduodenalsegmentes; 2. der Ductus Santorini (dorsale Anlage), der Rest der Drüse. Durch die Anastomose, welche an der Stelle des Zusammentreffens dieser beiden Felder stattfindet, übernimmt der Ductus Santorini die Entleerung des Feldes vom Ductus Wirsungianus unterhalb der Anastomose.“

c) „Diese Tatsachen rechtfertigen die verschiedene Benennung der zwei Segmente des rechten Pancreasteiles; der vordere, dem Duodenum anliegende Teil, besteht aus den proximalen oder Basalteilen des Produkts jeder Anlage und kann basal (Portio basalis) genannt werden. Der vom Duodenum divergierende Teil kann als duodorsal (Portio duodorsalis), (eine zusammengezogene Benennung aus Owens Zeit), bezeichnet werden. Der linke Teil des Pancreas mag nach seiner Lage omental (Portio omentalis) genannt werden.

2. „Die Namen „Ductus pancreaticus“ und „Ductus pancreaticus accessorius“ treffen nicht immer mit „Ductus Wirsungianus“ und „Ductus Santorini“ zusammen. Der letztere ist im Hinblick auf die Beziehung mit dem Ductus choledochus angenommen, welche konstant ist, der erstere

in Hinblick auf die relative Grösse der Pancreasgänge, welche wechselt. Für die Zwecke der menschlichen Anatomie, der vergleichenden Anatomie und der Embryologie ist es wünschenswert exakte Namen zu haben. Die Modifikationen, denen die Gänge und Teile des Pancreas unterworfen sind, scheinen die Beibehaltung von zwei Namenpaaren zu benötigen, von denen das eine sich auf die Organogenie, das andere auf die Morphologie der erwachsenen Drüse gründet. An Stelle der unbestimmten und unwissenschaftlichen eponymen Bezeichnungen „Wirsungianus" und „Santorini" sollten gebraucht werden:

1. Ductus hepatopancreaticus seu ventropancreaticus — der Gang, welcher von der ventralen oder hepatopancreatischen Anlage entsteht.

2. Ductus dorsopancreaticus — der Gang, welcher von der dorsalen pancreatischen Anlage stammt."

„Der Ductus pancreaticus ist der Hauptgang (in der erwachsenen Drüse), ob einfachen oder zusammengesetzten Ursprungs. Der Ductus pancreaticus accessorius ist der kleinere oder subsidiäre Gang oder ein Überbleibsel eines Ganges, wo zwei in der erwachsenen Drüse vorhanden sind."

Mit 14 Figuren.

206. Byron Robinson zeigt die Gestalt von zehn durch Paraffin gedehnte Ureteren. Sie zeigen a) die drei urethralen Dilatationen, Spindeln (Reservoire), b) die drei Einschnürungen (Sphincteren) und c) wurde die Spiralform sichtbar durch die Injection. Sie rotierten von rechts nach links um zwei Kreise.

Mit einer Abbildung.

207. Byron Robinson findet drei Isthmus oder Sphincteren im Ureter und Spindeln mit dahinter liegenden Behältern. Diese Spindeln sind bei Weibern ausgesprochener.

Mit 22 Figuren.

208. Byron Robinson betrachtet vollständige und partielle Duplicität des Urethers und gibt elf Abbildungen zur Beleuchtung dieser Fälle.

209. Byron Robinson gibt einen reich illustrierten Bericht über das rectale Segment des Urethers.

210. Mary J. Ross beschreibt Ursprung und Entwickelung der Magendrüsen von Desmognathus, Amblystoma und Schwein. Sie erhielt eine vollständige Serie von Desmognathus und Amblystoma, die weniger als $^1/_2$ cm verschieden an Länge waren. Sie beschreibt die Entwickelung der Drüsen von jeder der oben genannten Typen nach der Reihe und findet, dass das Oberflächenepithel zuerst ein geschichtetes Aussehen zeigt, aber bald zu einer einzigen Schicht mit ziemlich im Centrum der Zellen

liegenden Kernen wird. Die Magendrüsen werden aus runden körnigen Zellen gebildet, welche an der Basis des Oberflächenepithels liegen. Die runden Zellen teilen und vervielfältigen sich, sie legen sich um ein centrales Lumen, während sie gleichzeitig ein Einsinken des Oberflächenepithels verursachen, um durch laterales Verschieben der Oberflächenzellen den Ausführungsgang zu bilden. Die letzteren vereinigen sich und bilden an ihrer Vereinigungsstelle den Hals der Drüse. So weit stimmen alle drei Formen überein. Aber beim Schwein vermehren sich die Epithelialzellen und treten in die Magenhöhle vor, um mit Hilfe des wachsenden Mesoderms Leisten zu bilden. Auf diesen Leisten und in den zwischenliegenden Gruben entstehen die oben beschriebenen Drüsen. Sie verlängern sich durch ein weiteres Auswachsen der Epithelzellen um ihr Lumen, ebenfalls unterstützt durch bindegewebige Unterlagen und ein leichtes Nachuntenwachsen der eigentlichen Drüse in das unterliegende Bindegewebe. Auf diese Weise werden sekundär die Ausführungsgänge im Schwein gebildet. Diese runden oder eiförmigen Zellen sind nicht charakteristisch für eine bestimmte Gegend, sondern finden sich über der ganzen Oberfläche des Magens in allen drei Fällen wo auch die Drüsen gefunden werden. Sie sind sehr früh specialisiert, da man sie bei Desmognathus und Amblystoma sieht, noch ehe der Magen voll ausgebildet ist."

Eine Bibliographie und 32 Textfiguren sind beigegeben.

211. E. A. Spitzka bringt eine Notiz über das wahre Gewicht der menschlichen Lunge. Er wog die Lungen von sechs Verbrechern und fand, dass das durchschnittliche Gewicht zwischen sieben und acht Unzen betrug, statt 20—22 wie gewöhnlich angegeben wird.

212. A. M. Spurgin schreibt über den Schmelz eines Edentatenembryo (Dasyphus novemcinctus Linn). Er studiert genau die Literatur über den Gegenstand und untersuchte Embryonen von 9 und 8,5 cm. Durch den in Celloidin eingebetteten Kiefer wurden Schnitte von 25 μ Dicke gemacht und mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt. Bei einem Embryo fand er eine Schmelzschicht auf den fünf rudimentären Schneidezähnen. Er beschreibt auch die Entwickelung und das Erscheinen der Zahnknospen. Er zeigt, dass Schmelz an den Milchzähnen vorhanden ist, aber kann nichts Bestimmtes über das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Schmelz bei der zweiten Dentition sagen, da es ihm an Material fehlte.

Mit Bibliographie und sechs Abbildungen.

213. M. T. Sudler beschreibt die Entwickelung von Nase, Mund, Thymus, Thyreoidea und Speicheldrüsen beim Menschen. Er untersuchte neun Embryonen von 2,1—20 mm Länge (2—7 Wochen). Von diesen

wurde mittelst Wachsplattenmethode eine Serie von Modellen gemacht. Diese Modelle werden nach der Reihe beschrieben. Die Resultate sind die folgenden:

„Die Form des menschlichen Pharynx ändert sich aus einer mehr oder weniger gerundeten Höhle ohne viele besondere Eigenschaften am Ende der zweiten Woche in eine winkelige, sehr differenzierte Höhle während der vierten Woche. Nach dieser Zeit verliert er allmählich das Winkelige, bis er im Embryo der siebenten Woche zu einer gebogenen und schön gerundeten Höhle geworden ist.“

„Der Winkel am aboralen Ende des Pharynx verschiebt allmählich seine Lage von einem Punkt gegenüber der dritten Visceraltasche bei einem Embryo von der dritten Woche, wo er am stärksten ausgesprochen ist, bis er genau oral zum zweiten Visceralbogen liegt. Als Winkel ist er bei einem Embryo vom ersten Teile der sechsten Woche vollständig verschwunden.“

„Die Tuba Eustachii ist das Resultat einer Ausdehnung des cephalen Winkels der Leiste von der ersten Visceraltasche und der Verengerung der Mundhöhle.“

„Der Sulcus tubotympanicus von Moldenhauer ist eine cephale Extension der Grube, welche von der ersten Pharyngealtasche gegen die Mittellinie verläuft. Ein Teil derselben ist in den mesialen Teil der Tuba Eustachii verwandelt durch die Umgestaltung des Sulcus in eine Tube infolge der allmählichen Verengerung der Mundhöhle.“

„Die relative Lage der hinteren Nares verändert sich durch allmähliche Rückwärtsbewegung und Grösserwerden. Die Choanen und die Eustachsche Tube sind in Embryonen der ersten Wochen weit voneinander getrennt, aber diese Verschiebung der Lage der Choanen bringt sie in die relative Lage, die sie beim Erwachsenen einnehmen.“

„Die Muscheln zeigen sich als Erhebungen ganz früh in der sechsten Woche. Die untere ist die deutlichste. Diese unterliegen allmählich der Differenzierung und Trennung, aber sogar noch in der siebenten Woche sind sie dem erwachsenen Zustand sehr unähnlich.“

„Beim Menschen entsteht die Thyreoidea aus der Vereinigung eines medianen Rudiments an der Vereinigungsstelle des Tuberculum impar mit den beiden dorsalen Rudimenten der Zunge, mit einem paarigen Rudiment, das als Differenzierung aus der Auskleidung der vierten Visceraltasche hervorgeht.“

„Beim Menschen entsteht das Rudiment der Thymus aus dem Endothel der dritten Visceraltasche.“

„Die Entwickelung des Pharynx geht auf der linken Seite rascher vor sich als auf der rechten, so dass eine bilaterale Symmetrie fehlt. Diese Verschiedenheit nimmt allmählich ab und um die siebente Woche sind beide Seiten gleich. Die Ursache dieser Verschiedenheit ist unbekannt, aber es ist möglich, dass die Beugung des Kopfes, wie Mall meint, einigen Einfluss in ihrer Bestimmung hat.“

Mit 13 Figuren.

214. R. H. Whitehead gibt die Histogenese der Nebenniere beim Schwein und findet:

1. „In der Nebenniere des Schweines ist die Anlage der Rinde viel früher vorhanden als die des Marks, die man zuerst im Stadium von 8 mm sieht. Sie entsteht wahrscheinlich aus dem Coelomepithel.“

2. „Die Anlage des Marks erscheint zuerst im Schwein von 30 bis 35 mm, zu dieser Zeit liegt sie ausgebreitet wie ein Mantel an der Peripherie der Rinde entlang. Die Befunde zeigen, dass sie aus den Anlagen der sympathischen Ganglien entsteht.“

Mit sechs Textfiguren.

215. R. H. Whitehead findet beim Schwein, dass das geschichtete Plattenepithel des Ösophagus sich in loco aus dem ursprünglichen Epithel des Vorderdarms entwickelt und dass das ectodermale Epithel der Mundhöhle nicht nach unten wächst.

VI. Nervensystem.

216. C. R. Bardeen gibt eine statistische Studie über die abdominalen und Randnerven des Menschen. Die Untersuchungen wurden im Präpariersaal der John Hopkins Universität gemacht. Der Verlauf und die Verteilung des vordersten Thoracalnerven, dessen ventraler Zweig sich in die Bauchwand erstreckt, um den „ersten Abdominalnerven“ zu bilden, ist auf Tafel I gezeigt. Auf Tafel II sind die Beziehungen der Abdominalnerven zu den queren Sehnen (Linea transversa, Inscriptiones tendineae des Rectus abdominis) gegeben. Die Nervenfasern durchbohren den Muskel nahe an den Quersehnen, entsprechend der Rippe, für die der Nerv bestimmt ist. Die Verzweigung und Verteilung dieser Nerven ist ausserordentlich unregelmässig. Auf Tafel III wird der Ursprung des distalsten Abdominalnerven, der in den M. rectus eintritt, gezeigt. Dies ist der zwanzigste Spinalnerv. Auf Tafel IV ist die Zahl der Spinalnerven, welche zur Versorgung des Abdomen beitragen, gegeben. Der erste dieser Nerven ist der vorderste Intercostalnerv, dessen ventraler Zweig unter den

costalen Rand geht, um in die Bauchwand einzutreten, und der Inguinalnerv ist der hinterste Nerv für die Versorgung der Wand. Gewöhnlich sind sechs oder sieben Nerven der Wand zugeteilt. Die Äste für die Bauchmuskeln sind sehr unregelmässig.

Auf Tafel V sind die verschiedenen Typen der Verteilung der Randnerven verzeichnet, auf Tafel VI die Beziehungen von Rasse, Alter, Geschlecht und Körperseite zu der Verteilung dieser Nerven. Tafel VII zeigt die relative Verteilung der Randnerven auf beiden Seiten des Körpers. In diesen Dingen bestehen beträchtliche Variationen. Die Beziehungen der Variationen in der Wirbelsäule zu den verschiedenen Typen der Verteilung der Randnerven findet man auf Tafel VIII. Auf Tafel IX sind die Typen des lumbo-sacralen Plexus vereinigt mit den verschiedenen Typen der Verteilung der Randnerven. Tafel X zeigt den Ursprung des N. hypogastricus und Tafel XI den Ursprung des N. iliacus. Die Tafeln XII und XIII geben den Ursprung und Verlauf der Nn. inguinalis und genitocruralis und Tafel XIV den Ursprung des N. cutaneus lateralis femoris.

Variationen in den Abdominal- und Randnerven können von lokalen Bedingungen oder von solchen herrühren, welche die ganze distale Region der Spinalachse ergreifen. Alter, Rasse, Geschlecht und Körperseite scheinen nicht viel Einfluss zu haben. Lokale Bedingungen scheinen die Variationen in den Abdominalnerven zu verursachen, welche vor dem 12. Intercostalnerven liegen. In einem Falle kann ein gewisses Spinalsegment mehr oder weniger als ihr gewöhnliches Bereich bedecken und so die Nervenverteilung beeinflussen. Die Randnerven können einzeln oder als Gruppen betroffen werden.

Mit acht Figuren.

217. C. R. Bardeen schreibt über Wachstum und Histogenese der Cerebrospinalnerven der Säugetiere. Er verwandte hauptsächlich Schweineembryonen, doch auch Embryonen von Menschen, Meerschweinchen und Mäusen. Er beschreibt das Herauswachsen der Cerebrospinalnerven, die Nervenverteilung während der Entwickelung und die Histogenese der sich entwickelnden Nerven. Er findet, dass das erste Stadium in der Entwickelung des peripherischen Nervensystemes „das der Differenzierung der motorischen Kerne und der sensiblen Ganglien ist, das zweite umschliesst das Wachsen von der Gegend des Centralnervensystemes zu verschiedenen peripherischen Anlagen; das dritte die Entwickelung von Ästen von den primären Nerven zu den verschiedenen von diesen Anlagen differenzierten Teilen, und das vierte die Entwickelung der funktionellen Vereinigung zwischen den Nervenfasern und den Strukturen, denen sie zugeteilt werden“. Die proximalen Nervenplexus werden in der zweiten

Periode gebildet, die gröberen peripherischen Plexus in der dritten und die feineren Endplexus in der vierten. Die Strukturen, denen die Nerven zugeteilt sind, verschieben sich mehr oder weniger während dieser Perioden. Der Wachstumsprozess der Achsencylinderfasern ist der der fortgesetzten Ausdehnung von den centralen Zellen. Die Fasern verlassen das Centralnervensystem in nackten Bündeln und verzweigen und teilen sich bei ihrem Heraustreten. Bald bilden sich Scheidenzellen auf den nackten Fasern. Diese Fasern werden durch Vermehrung und neues Wachstum von hinten her verstärkt. Die Fibrillen sind nicht undifferenzierte Zellteile, da keine Zellen in den Fibrillen der frühen embryonalen Nerven zu sehen sind. „Eine der Schwannschen Scheide entsprechende Segmentation in der Scheide des Achsencylinders ist nicht vorhanden.“ Die Nerven und Muskelfasern vereinigen sich ehe das Sarcolemma erscheint, und diese Substanz wird später mit der Schwannschen Scheide eng verschmolzen. Wenn die Zellen der Scheide proliferieren, werden weniger und kleinere Gruppen von Fasern in die Schwannsche Scheide eingeschlossen. „Myelinisation ist Einflüssen zuzuschreiben, welche von den Achsencylinderfibrillen auf das umgebende Stroma ausgeübt werden. Während der Entwickelung können die Nervenstränge durch Einwanderung von Gewebe von der umkleidenden Scheide in kleinere Stränge zerlegt werden.“

Literaturverzeichnis und 15 Abbildungen sind beigegeben.

218. C. R. Bardeen findet, dass bei Wirbeltieren (Elasmobranchier und Urodelen) mit einer bestimmten Segmentation in der Körperwand, die Hautnerven die Oberfläche durch die Myosepta erreichen und den Muskelsepten, durch welche sie gehen, zugeteilt sind. Jeder Nerv bildet einen Plexus im Septum, von welchem Zweige zu der Haut und motorische Fasern zu den benachbarten Myotomen gehen.

219. C. R. Bardeen findet, dass die Nerven für die hintere Extremität zu den Rändern der Extremitätenknospen und dann über die Oberflächen auswachsen. Die sensibeln Fasern haben eine segmentale Verteilung auf dem Glied.

220. R. B. Bean untersuchte 37 Gehirne von amerikanischen Negern und verglich sie mit 17 amerikanischen Kaukasiern. Der vordere Teil des Negerhirnes war kleiner als beim Kaukasier. Dies schien bei Frauen auffallender zu sein als bei Männern.

221. E. A. Bedford gibt die frühe Geschichte des N. olfactorius im Schwein und beginnt mit einem Resumé der Literatur über die Entwickelung dieses Nerven. Die zu dieser Untersuchung verwandten Embryonen wurden entweder in vom Raths Picro-Platin-Osmium-Fixierungsflüssigkeit gelegt und mit Eisenhämatoxylin gefärbt oder in corrosiv-

essigsaure Fixierungsflüssigkeit und mit Delafields Hämatoxylin oder Eisenhämatoxylin gefärbt. Für Golgische Präparate wurde auch dessen rasche Methode benutzt. Der Autor betrachtet nach der Reihe die folgenden Dinge: 1. Die Bildung der Geruchsgrube. 2. Die Differenzierung der Zellen des olfactorischen Epithels. 3. Die Entwickelung der Neuroblasten. 4. Den Anfang des Auswachsens vom Nasenepithel gegen die Gehirnwand. 5. Die Bildung einer Verbindung zwischen Nasenepithel und Gehirnwand. 6. Vollendung des Geruchsnerven. Er fasst seine Resultate wie folgt zusammen:

1. „Zur Zeit der Bildung der Geruchsplatte ist keine Spur von Gehirnhemisphären oder Riechlappen vorhanden."

2. „Die Geruchsplatte schiebt sich aus einer mehr dorsalen in eine mehr ventrale Lage."

3. „Die Nasengrube entsteht durch Einstülpung."

4. „Zu einer sehr frühen Periode in der Bildung der Grube sind zwei Arten von Zellen in der Geruchsmembran vorhanden, erstens Cylinderepithelzellen, zweitens sphärische nahe dem äusseren Rand des Epithels gelegene Zellen. Viele dieser letzteren Zellen befinden sich in cariokinetischer Teilung."

5. „Diese sphärischen Zellen bilden sich in Neuroblasten um, die zuerst unipolar sind, da nur der centrale Fortsatz sich entwickelt hat, aber später werden diejenigen, welche vom äusseren Rand auswandern, typische bipolare Nervenzellen."

6. „Meistenteils behalten die sich entwickelnden Zellen ihre Lage nahe dem äusseren Rande des Epithels, aber in einigen Fällen kommt der Zellkörper in eine tiefere Ebene im Epithel zu liegen und benötigt dadurch die Verlängerung des peripherischen Fortsatzes."

7. „Bald nachdem die Neuroblasten gebildet sind, dringen Zellen aus dem Inneren des Nasenepithels langsam in das Mesoderm vor. Dies wird durch Welligwerden des Epithelrandes eingeleitet und gefolgt von deutlichen Erhebungen, welche sich gegen die Gehirnwand erstrecken. Unter den ersten Anzeichen dieses Vordringens ist ein Wechsel in der Anordnung der Kerne der Epithelzellen."

8. „Deutliche Fortsätze erstrecken sich vom Epithel in das Mesoderm. Wenn auch diese Fortsätze hauptsächlich cellulär sind, so zeigen doch Schnitte, dass sie auch etwas fibrös sind."

9. „Einige dieser Zellen scheinen auswandernde Neuroblasten zu sein, während die Mehrzahl augenscheinlich Epithelzellen sind, welche nach dem Aufhören des Druckes der innerhalb des Epithels auf sie ausgeübt war, eine mehr gerundete Gestalt annehmen."

10. „Diese Fortsätze, welche jetzt als Fäden angesehen werden können, werden viel länger. Sie convergieren und vereinigen sich in der Nähe des Gehirnes, um eine celluläre Masse zu bilden, die indessen bis jetzt noch keine Verbindung mit dem Hirn hat."

11. „In keinem Stadium sind im Gehirn entstehende Strukturen beobachtet worden, von denen man annehmen kann, dass sie an der Bildung des Geruchsnerven teilnehmen."

12. „In noch älteren Embryonen wird die celluläre Masse, zu deren Bildung sich die Fäden vereinigen, in direkter Verbindung mit dem Riechlappen des Gehirns stehend gefunden, sie bildet eine Kappe auf dem Bulbus."

13. „Wenn der Nerv fertig ausgebildet ist, sieht man, dass er aus zwei Teilen besteht, einem lateralen und einem medialen."

Mit 14 Textfiguren.

222. G. E. Coghill beschreibt die Zusammensetzung und Verteilung der Cranialnerven von Amblystoma. Er machte seine Beobachtungen an Serienschnitten von Amblystoma tigrinum, die in Flemmingscher Lösung fixiert und mit Weigerts Methode für markhaltige Nerven gefärbt waren. Im ersten Teil seines Artikels beschreibt der Autor im Detail die cranialen und die beiden ersten Spinalnerven, im zweiten unternimmt er eine vergleichende Diskussion über die verschiedenen Cranialnerven.

Er findet, dass das Jacobsensche Organ Fasern vom hinteren lateralen Teil der Austrittsstelle des Geruchsnerven erhält, und dass diese Fasern für eine kurze Strecke mit den Fasern verschmelzen, welche das eigentliche Geruchsepithel versorgen. Vom fünften Nerven zum ersten gehen keine markhaltigen Fasern. Der dritte, vierte, sechste und der R. ophthalmicus profundus V versorgen die Augenmuskeln. An der Wurzel des Lateralis VII ist eine vordere und hintere Abteilung; der R. ophthalmicus superficialis VII und der R. buccalis VII kommen vom Ganglion des vorderen Teils. Dies Ganglion steht in Beziehung zu der dorsalen Oberfläche des Ganglion Gasseri. Der Ramus mentalis VII kommt vom Ganglion der dorsalen Wurzel. Der R. palatinus, R. palatinus caudalis, R. alveolaris und zuweilen ein dünner Nerv zum R. praetrematicus IX entspringen vom Ganglion faciale, welches auf der Wurzel des Communis VII liegt. Diese Wurzel ist dorsal zu der Wurzel des Ventralis VII und vor der Wurzel des Dorsalis VIII. (Ventral zu allen diesen Wurzeln entspringt die Wurzel des Motorius VII, welche sich mit dem Hyomandibularisstamm vereinigt.) Das Ganglion Gasseri ist am Trigeminus, welcher aus einer einzigen Wurzel von motorischen wie auch sensiblen Fasern gebildet ist und mit dem Ganglion des vorderen Teiles der Wurzel des Lateralis VII zu einer

gemeinsamen Ganglienmasse verschmilzt. Zwei Ciliarnerven und mehrere Hautzweige entstehen vom R. ophthalmicus profundus V. Die Hautäste versorgen die Haut vor den Augen, während die Haut hinter denselben und die vorstehende Falte des hinteren Teils der Oberlippe vom allgemeinen Hautteil des Truncus infraorbitalis versorgt werden, der vom Ganglion Gasseri entspringt. Die Haut um den Kieferwinkel, das innere Wangenepithel, die Haut über dem Mylohyoideus werden auch von diesem Nerven versorgt, der auch im Alveolarkanal der Mandibula mit dem R. alveolaris VII anastomosiert und einen Ast in nahe Beziehung zum R. mentalis externus abgibt. Der R. jugularis VII erhält seine allgemeinen Hautzweige von der dritten Wurzel des Vagus und versorgt die Haut über dem M. ceratohyoideus und dem M. interhyoideus. Der motorische Component des Trigeminus versorgt den Masseter, Temporalis und Mylohyoideus, während der motorische Component des N. facialis die Mm. depressor mandibulae, ceratohyoideus und interhyoideus versorgt. Der R. palatinus VII hat zwei Abteilungen. Der R. palatinus caudalis anastomosiert mit dem zweiten Ast des Glossopharyngeus und geht durch ein Loch zum Dach des Mundes. Der R. alveolaris VII wird gewöhnlich von dem Rest des Communiscomponenten des Facialis gebildet. Er erhält Communisfasern vom Glossopharyngeus; eine Abteilung anastomosiert mit dem Mandibularis V und tritt in einen Kanal in der Mandibula ein, während der Rest des Nerven den Kanal verlässt und zum Epithel im Boden der Mundhöhle geht. Durch die Fusion der Ganglien von der einzigen Glossopharyngeuswurzel und den vier Vaguswurzeln bildet sich ein Ganglienкomplex; der dorsale Teil wird vom Ganglion des Lateralis X gebildet, der vordere ventrale Teil von dem des Glossopharyngeus, der hintere ventrale Teil vom allgemeinen Cutaneus X und der vorderste Teil vom Lateralis X. Das Communis X-Ganglion liegt zwischen dem Lateralis und den allgemeinen Hautganglien. Das Glossopharyngeus-Ganglion, aus Communis- und motorischen Fasern zusammengesetzt, entspringt dicht unter dem Lateralis X. Aus der zweiten Vaguswurzel kommen Communis- und motorische Fasern, von der dritten Communis motorische und allgemeine Haut- und von der vierten nur motorische Fasern, das allgemeine Hautganglion von der dritten Vaguswurzel und die ganze Glossopharyngeuswurzel vom T. glossopharyngeus. Der R. jugularis VII erhält einen Teil des allgemeinen Hautcomponenten dieses Nerven, der Rest desselben geht zu der Haut um die erste äussere Kieme. Die Mm. levator arcus branchii primi, depressor branchii primi und ceratohyoideus internus werden vom Motoriuscomponenten versorgt. Der Communiscomponent vereinigt sich mit dem R. palatinus caudalis zur Jacobsonschen Anastomose, bildet den R. praetrema-

ticus, R. posttrematicus und Rr. pharyngeales. Die beiden ersten Branchialstämme des Vagus erhalten Fasern vom allgemeinen Hautcomponenten des Vagus und versorgen die Haut um die zweiten. und dritten Kiemen. Die zweite Wurzel des Vagus versorgt die Communis- und Motoriuscomponenten dieser Nerven. Die zweite bildet prä- und posttrematische und kleine pharyngeale Zweige, während die letzte die zweiten und dritten Mm. levatores der Kiemenbogen und alle Muskeln der drei äusseren Kiemen mit Ausnahme des ersten Depressor branchii versorgt. Der T. visceralis erhält Fasern vom Communiscomponenten des Vagus von der zweiten und dritten Wurzel, ein prätrematischer Nerv, Pharyngealzweige, ein R. intestinalis und ein R. posttrematicus werden abgegeben. Die vierte und dritte Wurzel des Vagus versorgen die motorischen Fasern zum T. visceralis und versorgen den M. cucullaris, M. dorsotrachealis, den vierten Levator arcus, die inneren Muskeln der Glottis und die Mm. interbranchiales. Der R. supratemporalis versorgt die Sinnesorgane über dem hinteren Teil der Ohrkapsel. Der R. auricularis vagi versorgt Organe und bildet den R. lateralis sup. und inf. Die ventralen Zweige der ersten beiden Spinalnerven verschmelzen und versorgen die Mm. geniohyoideus und sternohyoideus. Der zweite Nerv hat eine grosse dorsale Wurzel und ein grosses Ganglion, während der erste ein kleines haben kann. Der M. basiscapularis wird vom ersten, der M. thoraciscapularis und die Haut über der Brustregion vom zweiten Nerven versorgt.

Im zweiten Teil der Arbeit bringt der Autor eine vergleichende Diskussion über die verschiedenen Hirnnerven. Er findet:

1. „Die beiden Elemente des Geruchsnerven von Amblystoma repräsentieren die beiden Wurzeln des Nerven bei Gymnophiona und Triton.“

2. „Die peripherischen Beziehungen der Augenmuskelnerven sind so veränderlich, dass ihre morphologische Bedeutung schwer zu verstehen ist.“

3. „Der Ursprung der Wurzeln des Communis VII ist bei Anuren und Urodelen verschieden und kann nicht durch Veränderungen im Lateralis VII und den Gehörnerven erklärt werden.“

4. „Der R. palatinus bei Amblystoma und wahrscheinlich bei anderen Urodelen entspricht dem R. palatinus der Kaulquappe.“

5. „Der R. ophthalmicus profundus von Amblystoma verrichtet die Funktion des R. maxillaris und R. ophthalmicus profundus der Kaulquappe.“

6. „Der R. maxillaris der Urodelen ist homolog mit den accessorischen Zweigen des Trigeminus der Kaulquappe und beide stellen wahrscheinlich den R. maxillaris der Fische mit verminderter Function dar.“

7. „Die Nerven der Seitenlinie, R. ophthalmicus superficialis, R. buccalis und R. mentalis scheinen bei Urodelen bemerkenswert constant zu sein. Sie kommen von der Wurzel des Lateralis VIII.

8. „Der R. alveolaris ist präspiracular und ist nicht homolog dem R. mandibularis internus der Anuren und Fische. Der letzte ist ein postspiracularer Nerv."

9. „Der sensible Teil des R. posttrematicus VII kann gelegentlich in einigen Urodelen durch einen kleinen Nerven repräsentiert werden, welcher mit dem R. praetrematicus IX anastomosiert."

10. „Wilders „Palatinus posterior" von Siren ist von zweifelhafter Bedeutung. Er kann den R. palatinus caudalis von Amblystoma nicht darstellen."

11. „Die am meisten cephale Wurzel des IX und X. Complexes der Urodelen ist die Wurzel des Lateralis X ..... Die hintere Wurzel des Complexes ist der N. accessorius der höheren Wirbeltiere."

12. „Die Wurzeln des Vagus sind, was die Zahl der Wurzelfasern anlangt, bei Amblystoma nicht constant wie bei anderen Urodelen."

13. „Der R. supratemporalis von Amblystoma entspricht dem gleichnamigen Nerven der Kaulquappe ....."

14. „Die Rr. laterales superior und inferior sind in ihren Beziehungen bei allen Urodelen konstant . . ."

15. „Der R. communicans IX + X ad VII entspricht, soweit er der allgemeine Hautnerv ist, dem gleichnamigen Nerven bei Anuren. Er ist von dem letzteren insoweit verschieden, als er einen Communiscomponenten hat. . . ."

16. „Die Jacobsonsche Anastomose kommt bei Anuren nicht vor und fehlt bei einigen Urodelen. . . ."

17. „Die Nerven zu den äusseren Kiemen sollten nicht mit den prätrematischen und posttrematischen klassifiziert werden."

18. „Die prätrematischen Nerven von Amblystoma sind für Urodelen typisch. . . ."

19. „Amblystomen haben keinen Plexus subceratobranchialis, wie ihn Denner bei anderen Urodelen beschrieben hat. . . ."

20. „Die Wurzeln des ersten und zweiten und zuweilen des Spinooccipitalnerven sind typische, ventrale Spinalwurzeln und verschmelzen, um den N. hypoglossus bei allen Urodelen zu bilden."

21. „Ganglien können auf den Wurzeln der ersten und zweiten Spinalnerven bei Urodelen vorkommen oder auch nicht."

22, 23, 24. Der Autor meint, dass die Organe der Seitenlinie bei Amblystoma nur von Lateralisfasern aus den Lateraliswurzeln des siebenten

und zehnten versorgt werden, dass man vorsichtig sein muss um nicht gelegentliche Variationen als constant zu klassifizieren und dass „die Componenten der Cranialnerven von Gymnophiona, Amphiuma, Siren und anderen Urodelen nicht entsprechend bekannt sind.“

Eine Bibliographie und zwei Abbildungen von Projektionen der Cranialnerven von Amblystoma sind beigegeben.

223. G. E. Coghill findet in Amblystomalarven „eine vollständige Serie von prätrematischen Zweigen vom neunten und zehnten Nerven.“ Sie verlaufen vollständig zu dem Epithel der Branchialbogen. Der R. posttrematicus IX anastomosiert mit dem ersten R. praetrematicus X. Zuweilen können Facialis und Glossopharyngeus in dem zweiten und dritten Branchialbogen und in dem Hyoidbogen anastomosieren. „Der R. alveolaris VII ist ein präspiraculärer Nerv. . .“ Er ist nicht homolog mit dem R. mandibularis internus der Anuren, da er vor der Ausbreitung der spiraculären Spalte und dorsal zum M. mylohyoideus liegt. Der R. mandibularis internus verläuft hinter die Spalte und ventral zu dem Muskel.

224. G. E. Coghill überblickt und bespricht die neuerlichen Studien über die feinere Struktur der Nervenzellen in der folgenden Ordnung:

Grundsubstanz und Neurofibrillen.

Der moniliforme Zustand der Dendriten.

Golgis endozelluläres Netz.

Die Gemmulen.

Intracelluläre Kanälchen.

Die Kerne.

Das Kernkörperchen.

Centrosoma.

Tigroidsubstanz und Chromatolysis.

40 Artikel werden genannt und besprochen.

225. Franklin Dexter beschreibt die Entwickelung der Paraphyse beim Huhn. Das Dach des Vorderhirns wird in sechs Abteilungen geteilt. (Minot, Am. Journ. Anat. Vol. I. S. 81.) Diese sind von vorn nach hinten: der Paraphysalbogen, das Velum transversum, der hintere Velarbogen, die Gegend der oberen Commissur, der Epiphysalbogen und die Gegend der hinteren Commissur. Die letztere gehört wahrscheinlich zum Mittelhirn. Bei einem Hühnchen von 6,7 mm sieht man die Paraphyse zuerst als kleine Ausstülpung vom Paraphysalbogen dicht vor dem Velum, welches eine dreiseitige Falte im Dach des Vorderhirns ist. In diesem Stadium ist auch die Epiphyse eine einfache Ausstülpung. Bei einem Embryo von 19,5 mm ist die Epiphyse ein langes enges Rohr, dessen Stiel zwischen den oberen und hinteren Commissuren liegt. Dies ist das

früheste Stadium, in dem die obere Commissur unterschieden werden kann. Der hintere Velarbogen hat jetzt beinahe die Gestalt eines rechten Winkels angenommen mit einem horizontalen und einem perpendikulären Arm. Der letztere ist der vorderste Teil von beiden und zeigt in diesem Stadium Faltungen und Windungen, welche der Anfang des Plexus choroideus sind. Die Paraphyse ist grösser und ihre Wände viel dicker.

Bei einem Embryo von 43 mm hat die Epiphyse jetzt viele Gänge und die Commissuren sind viel deutlicher. Die Entwickelung des Plexus ist complizierter und die Form des Postvelarbogens die eines scharfen Winkels, da die beiden Teile des Bogens näher aneinander gerückt sind. Die Paraphyse ist etwas kleiner, aber ihre Wände sind sehr dick. Ein grosses Gefäss, welches den Plexus choroideus versorgt, ist genau ventral zu der Paraphyse zu sehen.

Bei einem zehn Tage alten Hühnchen ist die allgemeine Anordnung der Teile ziemlich ebenso wie beim Embryo von 43 mm, die Plexus sind jedoch besser entwickelt. Die Zellen in der Wand der Paraphyse sind im allgemeinen in eine innere und eine äussere Schicht angeordnet. Der Autor lenkt die Aufmerksamkeit auf die Gegenwart eines relativ dünnwandigen Bläschens, das über und links von der Paraphyse liegt. Die Zusammenfassung ist die folgende:

1. „Die Paraphyse erscheint als eine Ausstülpung vom Dach des Vorderhirns und tritt zuerst bei einem Hühnchen von ungefähr 6,7 mm auf. Sie ist während des ganzen Lebens vorhanden. Sie liegt unmittelbar dorsal zu dem Foramen Monroi, ist oval von Gestalt und enthält eine schlitzartige Cavität, welche mit der des dritten Ventrikels communiziert."

2. „Der Plexus choroideus des dritten Ventrikels entsteht nur von der vorderen Hälfte des embryonalen Postvelarbogens."

3. „Beim Hühnchen entspricht die erste vortretende Falte des hinter der Paraphyse gelegenen Choroidplexus morphologisch dem Velum transversum des Embryo."

4. „Die obere Commissur kann zuerst bei einem Embryo von ungefähr 19,5 mm identifiziert werden."

Mit neun Textfiguren.

226. H. H. Donaldson referiert über einige Resultate von Shinkishi Hatai an den Spinalganglien der weissen Ratte während der Wachstumsperiode.

1. „Die Zahl der Zellkörper in den Spinalganglien ist constant zwischen Geburt und Reife. Natürlich gibt es einige individuelle Variationen bei dieser Zahl."

2. „Die Fasern der dorsalen Nervenwurzeln sind mehr als zweimal so zahlreich bei einer Ratte von 167 g als bei einer von 10 g und die zwischenliegenden Gewichte zeigen zwischenliegende Zahlen in den Wurzeln."

3. „Hieraus folgt, dass das Verhältnis der Zahl von Ganglienzellen verglichen mit der Zahl der Fasern in der dorsalen Nervenwurzel beständig abnimmt. Im jüngsten Stadium mögen etwa elf Zellen im Ganglion für jede Faser in der dorsalen Nervenwurzel sein, während bei dem höchst entwickelten Nerven nur noch 2,7 Zellen für jede Faser vorhanden sind."

227. H. H. Donaldson gibt das folgende Gesetz, das die Verteilung der markhaltigen Fasern zu den Segmenten des Beines bestimmt. „Die in das Froschbein (Rana virescens) eintretenden Nervenfasern von den Nn. ischiaticus und cruralis, sind dem Ober- und Unterschenkel und dem Fuss in Zahlen zugeteilt, welche für jeden dieser Abschnitte gleich sind der Summe der efferenten Fasern — im Verhältnis zum Gewicht der Muskeln genommen — und der afferenten Fasern — im Verhältnis zum Bereich der Haut genommen." Es war notwendig die folgenden Punkte zu kennen um diese Untersuchung durchzuführen. 1. „Die relative Zahl der markhaltigen ventralen und dorsalen Wurzelfasern in den das Froschbein versorgenden Nerven." 2. „Das relative Gewicht der Muskeln der Ober- und Unterschenkel und des Fusses." 3. „Die relative Hautfläche dieser drei Teile." 4. „Die Zahl der in das Bein eintretenden markhaltigen Nervenfasern und ebenso die Zahl, die den einzelnen Segmenten zugeteilt ist." 5. „Die Zahl der markhaltigen Fasern, die als Muskel- und Hautnerven jedem Abschnitt des Beines zugeteilt sind."

Die obengenannten Zahlen sind in 26 Tabellen und drei Abbildungen analysiert. Die Schlüsse des Autors sind wie folgt:

1. Wenn man die in das Bein eintretenden Nervenfasern als ebensoviele besondere Verbindungslinien mit den verschiedenen Abschnitten betrachtet, so findet man, dass sie in Übereinstimmung mit dem Gesetz so verteilt sind, dass die efferenten Fasern im Verhältnis zum Gewicht des Muskels, die afferenten im Verhältnis zur Hautfläche vorhanden sind."

2. „Wenn die Feststellung in Zahlen reduziert wird, kann man dies in folgender Formel ausdrücken. Von den in das Froschbein eintretenden Fasern gehen

46,0% zu der Haut und den Muskeln des Oberschenkels,
25,0% „ „ „ „ „ „ „ Unterschenkels,
28,7% „ „ „ „ „ „ „ Fusses."

3. „Da sich einige der Fasern nach ihrem Eintritt in das Bein spalten, sind die für die Nervenzweige nach den Segmenten gefundenen Zahlen

grösser, als die Zahl der durch die Formel den einzelnen Segmenten zugeteilten einzelnen Verbindungslinien. Eine Berechnung zeigt, dass zur Bestimmung der Zahl, welche wahrscheinlich in jedem Fall beobachtet werden wird, die Zahl der Formel durch einen gewissen Procentsatz ihrer selbst vermehrt sein muss.

Für den Oberschenkel um 5 %.

Für den Unterschenkel um 18 %.

Für den Fuss um 21,8 %.

4. „Wenn wie nötig die sich teilenden Fasern in Anschlag gebracht werden, findet man, dass die Übereinstimmung zwischen den angenommenen und beobachteten Zahlen genau ist:

Für den	Oberschenkel	Durchschnitt	von 6 Fällen =	+ 1,10 %
„ „	Unterschenkel	„	von 2 Fällen =	— 0,28 %
„ „	Fuss	„	von 2 Fällen =	?

(Beobachtungen über den Fuss fehlen).

5. „Einige der afferenten Fasern sind den Muskeln zugeteilt. Das Verhältnis im Oberschenkel ist sehr veränderlich. Der eine gültige Fall zeigt ein grösseres Verhältnis von afferenten Fasern zu den Muskeln des Unterschenkels als zu denen des Oberschenkels und lässt vermuten, dass das Verhältnis im Fuss noch grösser sein würde."

„Wenn so die Zahl der afferenten Fasern in einem Abschnitt im Verhältnis zur Hautfläche zu sein scheint, so ist doch die Verteilung dieser Fasern zu Haut und Muskeln. Die Bedeutung dieser Anordnung kann nur durch Arbeiten an anderen Formen entschieden werden, die in der zoologischen Reihe sowohl höher als auch niederer stehen als der Frosch.

Eine Bibliographie ist beigefügt.

228. H. H. Donaldson und D. J. Davis haben in ihrer Schrift Daten über das menschliche Rückenmark gesammelt, um eine Curve zum Vergleich der Bereiche der grauen und weissen Substanz mit dem Rückenmark anderer Säuger herzustellen. Sie haben eine Karte angefertigt, um genauer die Beziehungen zwischen grauer und weisser Substanz im erwachsenen Rückenmark zu zeigen und sich auch bemüht, die verschiedenen Segmente des Rückenmarks in ihren wirklichen Längen darzustellen. Da diese Segmente nicht von gleicher Länge sind, so ist die Einteilung der „Abscissen" in 31 Teile, von denen jeder ein Segment darstellt, inkorrekt. Um die Länge der Segmente zu erhalten, wurden Messungen an einem erwachsenen menschlichen, in 10%igem Formalin gehärteten Rückenmark, an den beiden sorgfältigen, von Kadyi publizierten Zeichnungen und an der photolithographischen Figur von Rüdinger vorge-

nommen. Diese vier Rückenmarke sind von den Autoren W. X. Y. Z. bezeichnet. Die Segmente wurden zwischen den obersten Fasern der aufeinanderfolgenden Nerven gemessen, mit denen des ersten Cervicalnerven an der dorsalen wie an der ventralen Seite des Rückenmarks beginnend. Die Entfernungen wurden nach Zehnteln eines Millimeters gemessen. Diese Messungen werden auf Tafel I gezeigt, die letzte Columne gibt den Durchschnitt aller Messungen für jedes Segment. Tafel II gibt die Längen der Rückenmarke nach direkten Messungen in Millimetern, der Durchschnitt ist 440,5 mm. Die durchschnittliche Länge der Rückenmarke, durch Zusammenzählen der Länge der Segmente gefunden, betrug 441,6 mm und diese Zahl benutzten die Autoren zur Herstellung ihrer Karte.

Tafel III zeigt den procentualen Wert der Länge des Rückenmarks in seinen verschiedenen Regionen, wie ihn die Autoren fanden, im Vergleich mit den Resultaten von Lüderitz und Ravenel. Die Autoren nahmen ihre Resultate (441,6 mm) als Abscisse und teilten diese Grundlinie in Längen, die den durchschnittlichen Längen der auf Tafel I gezeigten Segmente gleich waren.

Tafel IV gibt die Curven und Seiten aus Stillings „Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks 1859."

Tafel V zeigt das Volumen der grauen Substanz in jedem Segment des erwachsenen Rückenmarks nach Kubikmillimetern. Das Volumen des ersten Segmentes wurde erhalten durch Multiplikation der Zahl, der von den Ordinaten dargestellten Quadratmillimeter mit der Zahl der von der Länge des Segmentes dargestellten Millimetern. Ausserdem, wenn die Fläche dargestellt ist durch die Hälfte der Summe der beiden jedes Segment begrenzenden Ordinaten und diese Figur mit der Länge des zwischenliegenden Segmentes multipliziert wurde, erhielt man ein noch genaueres Resultat. Tafel V zeigt, dass die grösste Menge grauer Substanz in Segment C. VI, die kleinste in T. III gefunden wurde. In der cervicalen und sacralen Region entspricht die relative Entwickelung des Volumens der aufeinanderfolgenden Segmente des Rückenmarks gut dem Bereich der queren Segmente der Spinalnerven, aber in den oberen lumbaren und thoracalen Regionen besteht eine grosse Verschiedenheit zwischen dem Volumen der grauen Substanz und dem Areal der Querschnitte der Nerven, da die graue Substanz sehr viel reichlicher ist.

Tafel VI zeigt die Fläche der Querschnitte des menschlichen Rückenmarks in verschiedenen Altern (1, 2, 5 Jahre und Reife) nach Stilling, Tafel VII die Summe der totalen Flächen dieser vier Rückenmarke und Tafel VIII die procentualen Werte der Summen aller Flächen der grauen und weissen Substanz in verschiedenen Altern. Nach diesen Tafeln scheint

es, dass etwelche Veränderung in der Beziehung der weissen zur grauen Substanz nach dem fünften Jahr vor sich geht und dass diese Beziehungen während der ersten fünf Jahre kaum variieren. Tafel IX zeigt den procentualen Wert der reifen und unreifen Rückenmarke, dargestellt durch die ganzen Bereiche der Segmente, welche die respectiven cervicalen, thoracalen, lumbaren, sacralen und coccygealen Regionen bilden. Nach diesem scheint es, als ob die Bereiche der Querschnitte praktisch vom ersten bis zum fünften Jahr die gleichen blieben.

Tafel X gibt die Länge der Rückenmarkssegmente, wie sie von Lüderitz bei einem 3½ Jahre alten Mädchen bestimmt worden sind und Tafel XI die Resultate von Ravenel bei Knaben von zwei bis fünf und einem Mädchen von neun Jahren.

Die Autoren schliessen, dass ihre Karte genauer ist, als die Curven von Woroschiloff, weil die Flächen von erwachsenen Rückenmarken anstatt von kindlichen entnommen sind und auch, weil sie „auf einer Grundlinie entworfen sind, deren Einteilungen proportional zu den Längen der spinalen Segmente sind. Diese Curven zeigen die grössten Flächen bei C VI, L III und L V. Die Areale der Querschnitte von allen Spinalnerven eines Segmentes entsprechen im allgemeinen dem Areale eines Querschnittes von der grauen Substanz des Segmentes. Das Volumen der grauen Substanz eines Segmentes ist jedoch unverhältnismässig gross in den thoracalen und oberen lumbaren Segmenten. Da die Summe der totalen Flächen von den Querschnitten der Rückenmarke sich vom ersten bis fünften Jahr essentiell gleich bleibt, „so geschieht das Wachstum in der Längsachse ohne entsprechendes Wachstum im rechten Winkel zur Längsachse.“ Der einzige Unterschied zwischen der Form des Rückenmarks bei der Geburt und der Reife ist der, dass bei den letzteren die Flächen der Querschnitte in der Thoracalregion grösser sind, während die in der sacralen und coccygealen Gegend kleiner sind. Die relative Vergrösserung der beiden Anschwellungen ist ungefähr die gleiche bei der Reife und fünf Jahren, aber bei der Reife ist die Summe des Bereichs der weissen Substanz 98 % und das der grauen 23 % grösser als das vom fünften Jahr. Es könnte scheinen, als ob keine Vermehrung in der relativen Komplexität der Intumescenzen vorhanden wäre, weil sonst eine Zunahme an bereits vorhandenen Elementen oder eine Entwickelung von unreifen Elementen oder eine Combination dieser beiden Processe stattfinden müsste. In der Curve, welche die Areale des Rückenmarks von einem 3½ Jahre alten Kinde zeigt, sind natürlich die totalen Areale der Schnitte kleiner, als vom Erwachsenen, besonders in der weissen Substanz und „die Intumescenzen sind abrupter entwickelt und die grössten

Areale erscheinen weiter caudal; trotzdem haben die Summen der totalen Areale in den cervicalen und lumbalen Teilen des Rückenmarks fast die gleichen relativen Werte.“ In den Arealen der drei ersten Cervicalsegmente (besonders des dritten) ist ein merklicher Mangel. Die ganze Thoracalregion ist weniger entwickelt als beim Erwachsenen, während die sacrale später in ihrem Wachstum zurückgehalten und relativ kleiner wird.

Eine kurze Bibliographie und eine Karte mit fünf Kurven ist beigefügt.

229. Elisabeth H. Dunn setzt ihre Arbeit über die Innervation der Schenkelmuskeln des Frosches fort (Journ. Comp. Neurol. Vol. X. Nr. 2, 1900), indem sie die Zahlen und Durchmesser der Nervenfasern, welche Unterschenkel und Fuss versorgen, betrachtet. Sie erhielt ihre Daten durch die Untersuchung der rechten und linken hinteren Extremität eines einzigen Frosches. Sie beschreibt zuerst die grobe Anatomie der Muskel- und Hautnerven, welche Ober- und Unterschenkel versorgen, gibt drei Tabellen von diesen Nerven und vergleicht die Unterschiede zwischen Rana virescens und Rana esculenta. Dann wird die Zahl und der Durchmesser der Nervenfasern untersucht, welche Ober- und Unterschenkel und Fuss innervieren. Zu diesem Zwecke wurde ein weiblicher Frosch von 61,5 g Gewicht und 234 mm Länge benutzt. Eine Abbildung von den Nn. cruralis und ischiadicus zeigt genau die Ebenen, in welchen die Beobachtungen gemacht wurden. Das Tier wurde chloroformiert, die Nerven der ausgewählten Ebene freigelegt und in situ durch einen Tropfen Osmiumsäure fixiert. Nach 15 Minuten wurden die Gewebe herausgenommen und für 24 Stunden in Osmiumsäure gelegt. Nach dem Einbetten in Paraffin wurden 3 bis $^1/_3$ μ dicke Schnitte angefertigt. Zum Zählen der Fasern in den Hauptstämmen wurde die „photographische Methode“ von Dr. Hardesty angewandt, die „Netzmethode“ für die Fasern in den Ästen des Ober- und Unterschenkels. Zehn Tabellen über die Anzahl der Nervenfasern in verschiedenen Ebenen der Nn. ischiadicus und cruralis und den Zweigen in den beiden Schenkeln werden gegeben. Diese Tabellen zeigen die Zahl der den Muskeln und der Haut des Oberschenkels, des Unterschenkels und des Fusses zugeteilten Fasern. Die Autorin betrachtet alsdann den Durchmesser der Fasern und die verschiedenen Bereiche für und von jeder Nervenfaser. Diese Resultate sind auf sechs Tabellen verzeichnet. Sie gibt folgende Zusammenfassung von denselben:

1. „Ein Vergleich der groben Nervenversorgung zum Bein zeigt keine merkliche Verschiedenheit zwischen Rana esculenta und Rana virescens.“

2. „In den Ästen des Ober- wie des Unterschenkels von Rana virescens übertrifft die Zahl der beobachteten Fasern die Zahl der berechneten.“

3. „Eine beständige Vermehrung der Zahl der Fasern in aufeinanderfolgenden Ebenen des Ischiaticus, wo keine Äste abgegeben werden, zeigt, dass die Fasern sich im Nervenstamme teilen."

4. „Die Verhältniszahl der Muskel- und Hautfasern wechselt ausserordentlich bei verschiedenen Fröschen, während die Verhältnisse in den beiden Beinen eines Frosches die gleichen sind."

5. „Der Durchmesser der grössten Fasern, die zu den verschiedenen Abschnitten des Beines gehen, nimmt gleichmässig ab vom Oberschenkel zum Fuss. Daher ist es, wenigstens für das Bein von Rana virescens, sicher, dass die grössten Fasern den kürzesten Verlauf haben. Es hat sich durch diese Beobachtungen gezeigt, dass die Behauptung von Schwalbe, dass die grössten Fasern den längsten Verlauf haben, nicht unterstützt werden kann."

6. „Eine Bestätigung der Theorie von der konischen Abnahme der Nervenfaser in ihrem Verlauf findet sich in der ständigen Abnahme des durchschnittlichen Areals für die Nervenfasern in aufeinander folgenden Ebenen in einer Gegend, wo keine Zweige abgehen."

7. „Bei dieser Reihe von Beobachtungen hat sich immer gezeigt, dass in einem Querschnitt eines Nerven die Fläche des Achsencylinders ungefähr die gleiche war wie in der Markscheide — deshalb können alle Beobachtungen, welche auf der Fläche der Faser als Ganzes gemacht wurden, in Bezeichnungen für den funktionell tätigen Teil — den Achsencylinder — ausgedrückt werden."

230. V. E. Emmel betrachtet die Beziehung der Chorda tympani zu dem Visceralbogen bei Microtus und bespricht kurz die Arbeiten über die Homologien dieses Nerven. Er selbst untersuchte drei Embryonen. Der jüngste war 2,3 mm lang und von diesem wurde ein Modell konstruiert, von den beiden anderen wurden graphische Reproduktionen nach Kastchenkos Methode gemacht. Die Resultate des Autors sind die folgenden:

1. „In den frühesten Entwickelungsstadien verläuft die Chorda tympani hinter und unter der Spiracularspalte."

2. „In späteren Stadien nimmt dieser Nerv eine Lage über und vor dem geschlossenen Ende der Spiracularspalte ein, die man im allgemeinen als das Fundament des Tympanum ansieht."

3. „Die Chorda tympani ist daher ein post-spiraculärer Nerv und muss als das Homologon des post-trematischen Nerven der Fische und Amphibien betrachtet werden."

231. C. B. Farrar schreibt über die motorische Rinde, beschreibt die Schichten und überblickt die Literatur.

232. Henry Fox findet bei einem Schweineembryo von 9 mm, dass die Carotidendrüsen als eine Reihe von Auswachsungen von der vorderen Wand der dritten Pharyngealtasche erscheinen. Diese bilden in aufeinanderfolgenden Stadien die erwachsene Carotidendrüse. Der N. trigeminus hat in Schweineembryonen die gleiche Beziehung zum Mund, die der N. facialis zur ersten Pharyngealtasche hat. Das Ganglion Gasseri liegt über dem Mundwinkel, das G. geniculatum über der ersten Pharyngealtasche. Jedes sendet zwei Äste ab, einen vor und einen hinter der entsprechenden Tasche. Der erstere ist der Prätrematicus der niederen Formen, und bei Säugetieren ist es der N. maxillaris superior oder der N. petrosus superficialis major. Die hinteren Zweige vermischen sich und bilden den N. maxillaris inferior und den Hauptstamm des N. facialis.

233. Susanna P. Gage beschreibt die totalen Falten des Vorderhirns. Das erste Faltenpaar erscheint bei Vögeln und niederen Formen, wenn die flache Neuralplatte sich über dem blinden Ende des Darmkanals bildet. Sie werden später zu den albicautialen Falten und sind bei Säugetieren deutlicher, wenn die Kiemenspalten am besten entwickelt sind. Zwei Faltenpaare, welche die olfactorische und diencephale Region darstellen, entwickeln sich später beim Menschen. Alle diese vereinigen sich zum Schluss und bilden entsprechende Lappen. Am Ende von drei Wochen sind die Hauptfalten des Vorderhirns bereits vorgezeichnet.

234. B. B. Gallaudet beschreibt die grobe Anatomie des erwachsenen menschlichen Gehirns nach einem Studium von 40 solchen Gehirnen. Schnitte und Präparate wurden untersucht. Er beschreibt den Thalamus im Detail mit seinen Grenzen, Rändern und Oberflächen.

235. Alice Hamilton berichtet über einen abirrenden Nerventractus in der grauen Substanz auf der linken Seite der Medulla eines sechsjährigen Kindes, das an acuter Poliencephalitis gestorben war. „Der Tractus entspringt von dem Lemniscus medialis, läuft abwärts in die Substantia grisea reticularis und tritt in den Kern des N. facialis ein.“ Dieser Tractus scheint Haches Untersuchungen über das Vorhandensein von centrifugalen Fasern im Lemniscus medialis zu stützen. Die Autorin bespricht die früheren Arbeiten über Heterotopie der weissen Substanz und glaubt, dass es keinen diesem ganz gleichen Fall gibt.

Mit einer Bibliographie und vier Figuren.

236. Irving Hardesty machte die folgenden Beobachtungen an einem Teil der centralen Nervenachse, die sich vom Calamus scriptorius zu dem achten Thoracalsegment erstreckte und einem Elefanten 10 Stunden nach dem Tod entnommen war. Der Elefant war ein 21 Jahre altes Männchen. Das Präparat wurde in 2,4 cm dicke Querschnitte zerlegt und

in 10°/oigem Formalin gehärtet. Die zarten Teile waren so rasch nach dem Tod herausgenommen worden, dass die post mortem Erhöhung der Temperatur nur gering sein konnte und die Nervengewebe sich ohne Zweifel in normalem Zustand befanden. In Eisenhämatoxylin gefärbte Celloidinschnitte wurden bei dieser Untersuchung weitgehend benutzt.

Der Autor betrachtet zuerst die makroskopischen Zustände und bezieht sich auf die Arbeiten von Owen (1868), Clarke (1858), Spitzka (1886) und Kopsch (1897). Tafel I zeigt die Messungen von Kopsch und die des Autors von den lateralen und dorso-ventralen Durchmessern gewisser Segmente des Rückenmarks. Das vierte Cervikalsegment zeigte die grössten Maximaldimensionen nach Kopsch (32 mm). Das sechste nach dem Autor (33 mm). Die Pia mater spinalis war im Durchschnitt 0,5 mm dick, die Ligamenta denticulata oft 10 mm. Die Wurzelfäden der hinteren Wurzeln waren in der Cervicalgegend manchmal 6 mm dick, die der Thoraxnerven waren dünner. Die Fissura mediana anterior schien ziemlich eng, während das Septum posterior deutlich die Funiculi posteriores trennte. Der Sulcus lateralis anterior ist deutlich in der Pars cervicalis, aber schlecht unterscheidbar in der Pars thoracalis, in der der Sulcus lateralis posterior durchweg gut bemerkbar ist. Zwei grosse Fascikel sieht man in der grauen Commissur auf jeder Seite der Mittellinie, sie spalten die Commissur zum Teil. Die graue Substanz scheint im Verhältnis zur weissen geringer zu sein als beim Menschen. Eine dicke Schicht weisser Substanz trennt den Kopf der hinteren Säule von der Peripherie und in der Cervicalgegend kann man die Umrisse des Fasciculus gracilis leicht mit blossem Auge sehen. Der Nucleus dorsalis in der Thoraxgegend differiert in vieler Hinsicht von dem anderer Säuger. Auf Tafel II sind die Dimensionen der vorderen und hinteren Säulen, der Funiculi anteriores, posteriores und laterales in den Ebenen der I, IV, VI und VIII cervicalen und II, III, IV, VIII und XIX thoracalen Segmente gegeben.

Es folgt zunächst die mikroskopische Untersuchung der Teile und der Autor findet, dass 1. „der Fasciculus gracilis in den Cervicalsegmenten gut ausgebildet ist, anscheinend mit einem lateralen Glied, das sich über die äussere Peripherie des Fasciculus cuneatus erstreckt.“

2. „Die markhaltigen Axonen, aus denen sich der Fasciculus gracilis zusammensetzt, sind compacter zusammengefügt und sind im Durchschnitt von geringerem Kaliber als die des Fasciculus cuneatus.“

Die longitudinalen Fascikel auf jeder Seite der Mittellinie in der Commissura grisea verschwinden wahrscheinlich am 18. oder 19. Thoraxsegment, Der Autor nennt sie Fasciculi cerebro-spinales interni, da sie von der Pyramidenkreuzung in der Höhe der Durchschnittspunkte der

Pyramiden entspringen. In dem Nucleus dorsalis (Clarkesche Säule) sieht man viele longitudinale, markhaltige Axonen neben den Zellkörpern ihrer eigenen Neuronen und die Elemente vermehren sich vom achten bis zum zweiten Thoraxsegment. Bei diesem letzteren kommen diese Fascikel aus dem Kern, gehen cephal zu dem Hals der Columna posterior und treten in die Seitenstränge ein. Hier bilden sie wahrscheinlich den direkten Kleinhirnzug. Sobald sie den Nucleus dorsalis verlassen, nimmt der letztere an Grösse ab und endigt am ersten thoracalen Segment. Die meisten der afferenten Axonen (von der hinteren Wurzel) treten in den Kern beim zweiten thoracalen Segment ein, einige von ihnen verlaufen caudal und treten tiefer in den Kern ein. In der vorderen Säule sind die Zellkörper ganz gross, durchschnittlich wenigstens 84,4 μ im Durchmesser, aber es ist augenscheinlich keine constante und consistente Gruppierung dieser Zellkörper in der Intumescentia cervicalis vorhanden.

Danach kommt die vergleichende Betrachtung der Resultate des Autors. Diese Vergleiche sind wie folgt:

1. „Dimensionen der Schnitte."
2. „Totale Fläche der Schnitte."
3. „Fläche der weissen Substanz im Schnitt."
4. „Fläche der grauen Substanz im Schnitt."
5. „Verhältnis der Flächen der grauen Substanz im Schnitt zur totalen Fläche des Schnittes."
6. „Verhältnis zwischen den Flächen der grauen und weissen Substanz."
7. „Durchschnittlich geringster Durchmesser der grössten Zellkörper der vorderen Säulen."
8. „Volumen der Neuronen, deren Zellkörper in den vorderen Säulen liegen."
9. „Verhältnis zwischen der Fläche vom Durchschnitt des Zellkörpers im Schnitt und der ganzen Fläche des Schnittes."
10. „Verhältnis zwischen der Schnittfläche des durchschnittlichen Zellkörpers mit der Schnittfläche der Substanz, welche sie enthält."

Diese Vergleiche wurden gemacht bei Elefant, Pferd, Mensch, Schwein, Hund, Affe, Katze, Kaninchen, Ratte, Maus und Fledermaus. Der Autor findet:

„Die Durchmesser des Rückenmarks nehmen allmählich durch die Serien ab, aber weder die Durchmesser noch das Verhältnis der Abnahme sind ständig proportional zu der Grösse des Tieres."

„Im Verhältnis zur Körpergrösse haben die kleinen Säugetiere viel schwerere Rückenmarke als die grösseren."

„Die Fläche eines Querschnittes vom Rückenmark drückt die Beziehung zum Körpergewicht besser aus, als der Durchmesser des Querschnittes, und das Verhältnis, in denen die Flächen durch die Serien variieren, ist annähernder proportional zu den Verschiedenheiten des Körpergewichtes.“

„Die Flächen der grauen Substanz in Querschnitten wechseln nicht in Übereinstimmung mit den Verschiedenheiten in der Grösse der Tiere, während sie im allgemeinen durch die Serien stufenweise abnehmen.“

„Der durchschnittlich geringste Durchmesser der Zellkörper von den vorderen Säulen in der Intumescentia cervicalis nimmt allmählich ab in einer Serie von Tieren von abnehmendem Körpergewicht.“

„Das Volumen des Zellkörpers der Neuronen wechselt annähernder im Verhältnis zu der verschiedenen Körpergrösse, als es der Durchmesser des Zellkörpers tut.“

„Die kleineren Säugetiere haben die kleineren Zellkörper, aber im Verhältnis zur Körpergrösse besitzen die kleineren Säugetiere einen viel grösseren Zellkörper als die grösseren.“

„Durch eine Serie von Säugetieren von abnehmendem Körpergewicht besitzt das Volumen eines ganzen Neuronen ein constanteres Verhältnis zu der Körpergrösse als der Durchmesser oder die Fläche und die Verschiedenheiten im Volumen des ganzen Neuronen sind annähernder proportional zu den Verschiedenheiten der Körpergrösse als der Durchmesser des Zellkörpers, das Volumen desselben oder die Fläche eines Querschnittes des Rückenmarks.“

„Durch eine Serie von Säugetieren von abnehmendem Körpergewicht nimmt die graue Substanz im Querschnitt regelmässiger und schneller ab als die Fläche der entsprechenden grauen Substanz. Umgekehrt ist mit der Grössenzunahme des Rückenmarks durch eine Serie von Säugetieren diese Zunahme mehr der raschen Zunahme der weissen Substanz zu verdanken als der der grauen.“

„Das Verhältnis der Fläche eines Schnittes des Zellkörpers zur Fläche der ihn enthaltenden grauen Substanz nimmt mit beträchtlicher Regelmässigkeit durch die Serien ab, aber da die grössere Fläche der grauen Substanz die grössere Zahl von Zellkörpern enthält, sind die Verschiedenheiten im Verhältnis der Verschiedenheiten in der Fläche der Zellkörper nicht gleich.“

Eine Bibliographie und 29 Abbildungen sind beigefügt.

237. Irving Hardesty beschreibt die Neuroglia im Rückenmark des Elefanten mit einigen vorhergehenden Beobachtungen über die Entwickelung der Neurogliafasern. Das Material stammte vom Rückenmark

eines 21 jährigen männlichen Elefanten. Es wurde in Formalin gehärtet und mit der Benda- und Weigertschen Methode gefärbt. Der Autor zieht Paraffin den Celloidinschnitten vor, die 5—8 μ dick gemacht wurden.

Alle Schnitte wurden der Cervicalanschwellung entnommen. Der Autor wirft einen Rückblick auf die Arbeiten und allgemein angenommenen Tatbestände über Neurogliagewebe, seine Beschreibungen basieren allein auf der Bendaschen Methode. Die Neurogliafasern färben sich tief leuchtend blau und sind glatt und eben, das Cytoplasma der Neurogliazellen färbt sich blass backsteinfarbig und ist körnig. Bei diesem Tier sind die Fasern dicker als bei anderen, durchschnittlich über 0,5 μ im Durchmesser, ihre Länge ist unbekannt. Gelegentliche Anastomosen sind vorhanden und die Fasern scheinen frei in den Räumen zwischen den Axonen in allen Ebenen zu verlaufen, jedoch mehr longitudinal als quer. Eine feste Beziehung zu dem Neurogliakern besteht nicht. Die Fasern sind in der grauen Substanz weniger zahlreich, aber sie können mehr oder weniger dicht um die Blutgefässe angehäuft sein. Mit der Ölimmersion kann man viele feine Fasern von blassroter Farbe sehen. In der grauen Substanz findet man viele Neurogliakerne, meistens von der kleinen, compacten, sich tief färbenden Varietät. Der Hissche Randschleier erscheint als tiefblaues Filzwerk an der Peripherie des Rückenmarkes. Er sendet Fortsätze zwischen die Nervenfasern, welche bei ihrem Fortschreiten nach Innen an Grösse abnehmen. Die Pia macht Einwachsungen in den Randschleier an den Blutgefässen entlang, die auch mit Neurogliafasern versehen sind. Die Fasern sind um die Gefässe oft sehr zahlreich. Der Randschleier ist in der dorsalen und lateralen Ansicht dicker, überschreitet aber in der Regel 80 μ Dicke nicht und enthält im Verhältnis zu der Zahl der Fasern sehr wenig Kerne. Die hintere Wurzel verbindet sich nicht eher mit Neurogliafasern, bis sie diese Schicht durchbohrt hat, wird dann aber ganz mit Neurogliafasern untermischt. Die vordere Wurzel wird für kurze Zeit nach dem Verlassen des Rückenmarkes von wenigen Fasern begleitet.

Die meisten Kerne der Neurogliazellen haben wenig oder kein Cytoplasma. Der Autor klassifiziert die Zellen und Kerne wie folgt:

1. „Zellen mit einer grossen Menge Cytoplasma, welches in der Form von ausgedehnten, verzweigten Fortsätzen vielfach vorhanden ist". Das Cytoplasma ist körnig, der Kern vom grossen, bläschenförmigen Typus, mit einem Durchmesser von 10—16 μ und lose verteilten Chromatinkörnern. Fortsätze dieser Zellen können anastomosieren. Diese Zellen haben keine Neurogliafasern, oder doch nur an der Peripherie und können zwei Kerne haben, wenn sie in einem grossen Interaxonraum liegen.

2. Dieser Typus scheint eine Übergangsform vom ersten zu sein. Er hat einen grossen, bläschenförmigen Kern aber ein modifiziertes Cytoplasma. Dies Cytoplasma löst sich an der Peripherie der Zellen in lose verstreute Körnchen auf. Neurogliafasern gehen durch diese Zellen.

3. In diesem Typus ist eine geringere Menge von Cytoplasma. Es bildet eine körnige Zone um den Kern und füllt den Interaxonraum nicht aus. Von aussen gehen Fasern ab und in die Zellen. Der Kern ist hier gross und bläschenförmig.

4, Bei diesen Zellen ist das Cytoplasma spärlich und bildet „eine Art körnigen Hofs" um den Kern. Fasern im Interaxonraum kreuzen sich über und unter dem Kern. Dieser Typus ist ungefähr ebenso zahlreich, wie der dritte und wahrscheinlich eine Übergangsform. Der Kern ist bläschenförmig, aber kleiner als bei einem der anderen Typen. Ein anderer Zelltypus hat einen noch kleineren Kern mit etwas Cytoplasma um denselben, aber dieser ist wahrscheinlich ein Lymphocyt und keine Neurogliazelle.

5. Die meisten der freien Neurogliakerne erscheinen frei von Cytoplasma, sind sehr verschieden an Grösse, von 15—3 μ und gewöhnlich sphärisch oder oval.

6. Einige der kleinsten Kerne scheinem im Disintegrations- und Fragmentations-Prozess zu sein. Diese sind gewöhnlich unter 4 μ und nicht so zahlreich wie die grösseren Typen.

Der Autor meint, dass die Strukturen in der oben genannten Reihe inige Phasen in der Entwickelung der Neurogliafasern vermuten lassen, nämlich:

1. „Neurogliazelle" ist eine falsche Benennung, da die Spongioblasten nur in den frühen Stadien individuelle Zellen sind. Die Spongioblasten verschmelzen nach der Differenzierung und bilden ein netzförmiges Syncytium, welches sich schneller entwickelt, als die Kerne sich teilen und bilden den Randschleier. Dieser hat zuerst keine Kerne, aber sie wachsen später hinein. Diese Kerne vermehren sich jedoch nicht im Verhältnis zu ihrem gemeinsamen Cytoplasma. Wenn die Axonen erscheinen, wird das Syncytium vermindert, bis es nur noch den Interaxonraum ausfüllt, in welchem ein oder möglicherweise auch zwei Kerne zurückbleiben. Das Syncytium besteht jetzt aus dem Endoplasma um den Kern und dem Exoplasma, welches die Bänder oder Fortsätze bildet.

2. Das Endoplasma ist körnig, das Exoplasma homogen. In den exoplasmatischen Fortsätzen beginnen die Neurogliafasern die characteristische Färbung anzunehmen und man sieht Fasern nur neben den Fortsätzen in Zellen mit viel Endoplasma.

3. Wenn das Endoplasma zu Exoplasma wird oder verschwindet, treten die Fasern näher an den Kern. Infolge dieser Veränderung findet man isolierte Massen von kernhaltigem, körnigem Protoplasma, welche die sogenannten Neurogliazellen sind, um und in welche die Fasern verlaufen.

4. Die freien Kerne werden durch vollständiges Verschwinden des Endoplasma hergestellt und sind ganz von Fasern umgeben.

Dicht ausserhalb des Randschleiers ist eine dicke Corticalzone genau unter der Pia mater. Hier ist beim Rückenmark des Elefanten und Menschen ein dickes Netzwerk von Neurogliafasern, das mit Bendas Färbung einen dünnen blauen Rand bildet.

5. Einige weitere Veränderungen sind in den Kernen und bestehen aus einer Reihe von Übergängen oder Activitätsphasen.

Die Neuroglia kann wachsen, nachdem das erwachsene Alter erreicht ist und kann hypertrophieren. Sie ist dem weissen fibrösen Gewebe ähnlicher als irgend einer anderen Form.

Mit vier Figuren.

238. Irving Hardesty betrachtet die Entwickelung und Natur der Neuroglia. Er entnahm sein Material von Schweinen und untersuchte 20 Stadien von 5 mm bis 28 cm, zwei Wochen alte Saugschweine und zwei erwachsene Eber. Zur Fixierung wurde bei drei Präparaten Carnoys (van Gehuchtens) Flüssigkeit benutzt, bei den übrigen Bendas und Hubers Methode, zum Färben Congorot und Mallorys Färbung, und Stücke vom Rückenmark von 10 Stadien wurden mit Pancreatin und Flints Methode behandelt. Er schreibt über die Bildung, das frühe Wachstum und die primitive Form des Syncytiums, die Proliferation, Auswanderung und Verteilung der Kerne, die endliche Form des Syncytiums und die Entwickelung der Neurogliafasern aus ihm. Verdauungsexperimente werden beschrieben wie auch das Vorkommen von Nervenkörperchen oder Siegelringzellen im Centralnervensystem. Er findet, dass die Zellen, welche das Neuralrohr bilden, zuerst individuell und deutlich angeordnet sind, aber in frühem Stadium verlieren sie ihre Grenzen und die daraus entstehende Verschmelzung ihres Protoplasmas gibt dem Syncytium Ursprung."

„Das Protoplasma des Syncytiums vermehrt sich schneller als sich die Kerne verteilen und infolge davon erscheint an der Peripherie des embryonalen Rückenmarks ein Auswachsen von nichtkernhaltigem Protoplasma, welches zur Mantelschicht der späteren Stadien wird."

„Die feinen Fäden vom spongioplasmatischen Netzwerk des ursprünglichen Zellprotoplasmas verdicken sich, die Maschen werden weiter . . . . und dieses Netzwerk wird an der peripherischen und ventriculären Ober-

fläche des Neuralrohres zu den äusseren und inneren Grenzmembranen verdichtet . . . ."

Die Fäden werden radial ausgezogen und verdichtet zufolge der „ursprünglichen Form des Syncytiums aber grösstenteils nach der lateralen Richtung des Wachstums der Rohrwand und der radialen Auswanderung der Kerne von der Ependymschicht gegen die Peripherie." Dies geschieht bis das Syncytium der lateralen Wand die Form von radialangeordneten, axialen Fasern annimmt, die untereinander durch zahlreiche kleinere zwischenliegende Fäden verbunden sind. Der Natur ihrer Bildung gemäss gabeln sich die axialen Fasern anscheinend nahe der inneren Grenze der Mantelschicht. Hier vereinigen sich die Bifurcationen zusammen mit den zahlreicheren lateralen Fäden wieder zu einem Complex in der Anordnung der Fäden, welcher eine Zeitlang die Kerne an der Auswanderung in die Mantelschicht hindert.

„Das Einwachsen der Gefässe in das Neuralrohr kommt erst bei Schweinen von 9—10 mm vor."

Kernteilung findet hauptsächlich in der Ependymschicht statt. Die Mitosen vermehren sich in frühen Stadien rasch, um in späteren, 30—40 mm, gänzlich zu verschwinden.

Die Kerne wandern radial von der Ependymschicht durch die lateralen Wände des Neuralrohres. Sie bilden zuerst die Anlage des ventralen Hornes, eine mittlere Schicht entsteht durch eine allgemeine Auswanderung. Die Kerne erreichen die Mantelschicht nicht vor 70—80 mm.

Bis zu 30 mm nimmt der Kanal im Neuralrohr zu, dann collabieren die dorsalen zwei Drittel und der Kanal hat ungefähr die Grösse, wie beim Erwachsenen. Die Kernteilung hört jetzt auf und die Ependymschicht wird wie beim Erwachsenen.

„Mit der jetzigen Technik ist nicht zu eruieren, ob alle Produkte der Mitosen (Keimzellen) in der Ependymschicht indifferente Elemente sind, von welchen aus sich entweder Neuronen oder Neuroglia entwickeln."

Bindegewebssyncytium von aussen dringt in das Syncytium des Neuralrohres ein und es ist schwer zu sagen, ob mesodermale Elemente an der Bildung der Neuroglia teilnehmen oder nicht.

„Die Differenzierung der Fibrillen des weissen fibrösen Gewebes geschieht beträchtlich früher als die Neurogliafasern erscheinen."

Das Wachstum der Nervenelemente und Blutgefässe bringt die radiale Anordnung des Syncytium-Rückenmarks in Unordnung. Bei 16—20 mm füllt das Syncytium die Räume zwischen den Neuronen und Gefässen und die sogenannten Neurogliazellen fangen an zu erscheinen. Die Silbermethode ist nicht ganz zuverlässig für Interpretation der Zellen und Kerne.

Die Neurogliafasern entwickeln sich durch Umbildung aus dem Syncytium, voll entwickelte Fasern findet man beim Schwein nicht eher, als bis der Process der Markbildung beendigt ist.

Alle Kerne sind zuerst gross und bläschenförmig, aber viele werden nach und nach kleiner und endlich platzen sie und verschwinden.

Das Rückenmarkssyncytium kann wie Bindegewebe verdaut werden. Das Balkenwerk der Markscheide wird nicht verdaut und es ist schwer zu sagen, ob es die Neuroglia tut oder nicht.

„Um die markhaltigen Axonen des Centralnervensystems kommen Zellen vor, welche den in den sich entwickelnden peripherischen Nerven beschriebenen Nervenkörperchen gleichen."

Eine Bibliographie und 11 Figuren sind beigegeben.

239. R. G. Harrison findet Spinalganglienzellen mit langem Fortsatz, die cariokynetischer Teilung unterliegen in Tritonlarven von 10 bis 13,5 mm Länge.

240. Shinkishi Hatai gibt einen vorläufigen Bericht über das Vorhandensein einer neuen Gruppe von Neuronen in den dorsalen Wurzeln der Spinalnerven der weissen Ratte. Er findet:

Diese Zellen liegen zwischen den Spinalganglien und dem Rückenmark in den dorsalen Wurzeln und sind von derselben Gestalt und Grösse, wie die Zellen in den Ganglien. Die Zellkörper sind von Bindegewebskapseln umgeben. Er beobachtete sie nur in jungen Ratten von 4,5, 6 und 7,5 g Körpergewicht und in einer erwachsenen grauen Ratte. In der Lumbargegend liegen diese Zellen näher am Ganglion in einer Verbreiterung der dorsalen Wurzel. Das gleiche ist der Fall in der Thoraxgegend, aber hier sind sie zahlreicher. In der Cervicalgegend liegen sie näher am Rückenmark.

„Zuerst sind diese Zellen in einer bestimmten Gegend in der dorsalen Wurzel lokalisiert, nicht zerstreut, sondern eine Gruppe bildend. Danach sind die Zellen in gut entwickelten Kapseln enthalten, wie dies bei den reifen Spinalganglienzellen der Fall ist. Die letztere Tatsache zeigt, dass die in dieser Gruppe gefundenen Zellen zu dieser Zeit nicht wandern, da dies nicht nach der Bildung der Kapsel geschehen könnte."

241. Shinkishi Hatai macht eine Reihe von Zählungen der Spinalganglienzellen und dorsalen Wurzelfasern von männlichen Ratten mit einem Körpergewicht von 10,3, 24,5, 68,5 und 167 g. Er untersuchte die VI. Cervical-, IV. Thoracal- und II. Lumbarganglien, indem er sie mit der dorsalen Wurzel herausnahm und auf Carton legte. Sie wurden dann in 1 %iger Osmiumsäure conserviert, gewaschen und in Paraffin eingebettet, nachdem sie durch gradierten Alkohol gegangen waren. Für das

Zählen und Messen der Zellkörper wurden die Schnitte 12 μ dick gemacht, für die Nervenfasern 6 μ. Dr. Hardestys Methode wurde beim Zählen der Nervenfasern benutzt und die Netzmethode mit oc. 4, Obj. 8 mm von Zeiss für die Nervenzellen. Die Nucleolen wurden gezählt um Irrtümer zu vermeiden. Acht Tafeln zeigen in Tabellenform die ganze Zahl von Zellen in den Ganglien und dorsalen Wurzelfasern in verschiedenen Altern, das Verhältnis der kleinen zu den grossen Zellen, den grössten Durchmesser der kleinen Zellen in verschiedenen Altern, die relative Zunahme der Fasern wie die Zahl der unreifen und vollständig ausgebildeten Fasern, die numerischen Beziehungen zwischen Ganglienzellen und Fasern und den geringsten Durchmesser des Zellkörpers, des Kerns und der Fasern in verschiedenen Altern.

Der Autor findet:

1. „Die Totalsumme der Spinalganglienzellen bleibt annähernd constant zwischen 10,3 und 167 g, obgleich individuelle Variationen in der Zahl der Zellen in korrespondierenden Ganglien bestehen. Es kann daher festgestellt werden, dass diese Zahl sich nicht mit dem Alter vermehrt oder vermindert. Tafel I.“

2. „Die cervicalen Spinalganglien enthalten die grösste Zahl Zellen, während die lumbaren und thoracalen Ganglien in der genannten Reihe folgen. Tafel I.“

3. „Einige der kleinen, in den Spinalganglien enthaltenen Zellen wachsen beständig und einige von ihnen werden in allen drei Ganglien zu grossen Zellen. Tafel II.“

4. „Bei allen Ganglien ist die relative Zahl der grossen und kleinen Zellen ziemlich die gleiche im gleichen Alter. Tafel II.“

5. „Die Nerven der cervicalen dorsalen Wurzel enthalten die grösste Zahl Fasern, während die lumbaren und thoracalen in der genannten Reihe folgen. Tafel IV.“

6. „Die relative Zunahme der Zahl der Fasern in den cervicalen und lumbaren Nerven ist annähernd die gleiche, während die thoracalen eine raschere Znnahme zeigen als jene. Tafel V.“

7. „Die Nerven der dorsalen Wurzel in den verschiedenen Gegenden enthalten bei der Ratte von 10,3 g einen hohen Procentsatz unreifer Fasern, in der cervicalen 48 %, in der thoracalen 69 %, in der lumbaren 58 %, während beim reifen Tier die Procentsätze 1,2 %, 5 % und 4 % sind . . . Tafel VI.“

8. „Die Zahl der Zellen in den Spinalganglien ist immer mehr als zweimal so gross wie die der Fasern in den entsprechenden Nerven der dorsalen Wurzel. Das Verhältnis zwischen den Fasern und Zellen war bei

10,3 g wie folgt: Cervical 1 : 5,5, thoracal 1 : 11, lumbar 1 : 11,5, während in der reifen Form das Verhältnis 1 : 2,7, 1 : 4,3, und 1 : 5,7 ist. Tafel VII."

9. „Das Verhältnis zwischen den Fasern und grossen Zellen in der Reife ist: Cervical 1 : 1,1; thoracal 1 : 1,2; lumbar 12 : 2. Tafel VII."

10. „Eine excessive Zahl von Zellen in den thoracalen und lumbaren Ganglien ist vielleicht zum Teil durch das Vorhandensein einer grossen Zahl Dogielscher Zellen vom zweiten Typus in diesen Gegenden zu erklären. Die Erklärung ist jedoch nicht vollgültig. Tafel VII."

11. „Der geringste Durchmesser der Zellkörper, Kerne und Fasern gibt die höchsten Zahlen in der Cervicalgegend, dann folgt die lumbare, zuletzt die thoracale. Das Wachstum des Cytoplasma ist immer ein rascheres als das des Kernes."

Eine kurze Bibliographie ist beigegeben.

242. Shinkishi Hatai kommt beim Studium der in der Entwickelung begriffenen Neuronen von Katzenfeten zu demselben Schlusse wie Paton bei Schweinefeten und von Bechterew (1899) bei der Hirnrinde menschlicher Embryonen. Fig. I zeigt den Querschnitt der Hirnrinde nahe der Mitte der Hemisphäre einer fetalen Katze, die der Autor in sechs Schichten teilt. In der ersten findet er primitive Ectodermzellen, in der zweiten sphärische oder längliche Zellen mit vielen mitotischen Figuren. Die Zellkonturen sind nicht sehr deutlich, ausgenommen an dem tieferen Teil dieser Schicht. In der dritten Schicht kann man Neuroblasten und Spongioblasten klar unterscheiden. Die Neuroblastzellen sind monopolar und alle Zellfortsätze erstrecken sich nach der Peripherie. In der vierten Schicht sind die Zellen mehr zusammengehäuft und komplicierter. Der Zellkörper hat gewöhnlich zwei Fortsätze. Der eine gleicht den Fortsätzen in der dritten Schicht, der andere ist kürzer und zarter und färbt sich weniger tief. Der Hauptfortsatz geht hier oft gegen den Ventrikel statt nach der Peripherie. Dies ist die Folge einer Rotation des Hauptfortsatzes, einige Stadien derselben kann man sehen. Das Ende verbreitert sich, wird dreiseitig und gibt an jeder Seite zarte Äste von der Basis des dreiseitigen Endes ab. In der fünften Schicht verläuft der Hauptfortsatz gegen die Peripherie wie in der dritten, aber der lange Durchmesser des Kernes ist hier kleiner und die Zelle als ganzes grösser. Neue Fortsätze wie die in der vierten Schicht entspringen von der Basis des Zellkörpers, aber man sieht wenig rotierte Zellkörper.

Der Autor schliesst, dass „die Richtung der Hauptdendriten die gleiche ist in früheren Stadien wie im erwachsenen, das heisst, Rotation findet in der Schicht nicht statt und der Hauptfortsatz, welcher sich zuerst

vom Zellkörper erstreckte, ist ein Dendrit, denn die Neuraxonen erscheinen später." Die Rinde der fetalen Ratte zeigt die gleiche Anordnung.

Mit 4 Figuren.

243. Shinkishi Hatai findet, dass einige Neurogliazellen von den Capillarwänden abstammen. Er benutzte weisse Ratten von 3,5 und 4,5 g und gleich nach der Geburt getötete Mäuse von unbekanntem Körpergewicht. Das Material wurde in Carnoys Mixtur konserviert, in Paraffin eingebettet, 6 μ dick geschnitten und in einer gesättigten wässerigen Lösung von Thionin und später in 1% Eosin in 70% Alkohol gefärbt. Er fand die Capillaren in der Gegend der Brücke leichter zu beobachten und beschreibt hier zwei verschiedene Typen von Kernen der Neurogliazellen. Der Kern vom Typus „a" der Maus und weissen Ratte ist länger, er misst 9,5 μ (Durchschnitt von 10 Kernen). Seine Gestalt ist mehr rund oder sehr wenig länglich und er färbt sich schwach mit Eosin. Der Nucleolus ist immer sichtbar und die acidophilen Partikel und das Lininnetzwerk sind wie in Nervenzellen angeordnet. Der Kern vom Typus „b" ist nur 7,4 μ lang und ist mehr länglich oder spindelförmig. Er färbt sich tiefer mit Eosin, der Nucleolus und das Lininnetzwerk sind in der Regel nicht sichtbar. Die acidophilen Partikel sind in grösserer Zahl vorhanden. Der Autor meint, dass die Zellen vom Typus „a" vom Ectoblast kommen, da sie Nervenzellen so sehr ähnlich sehen. Die Zellen vom Typus „b" kommen von der Capillarwand, denn die Kerne gleichen in Grösse und Form sehr den Kernen derselben. Auch die Anordnung des Lininnetzwerkes und der acidophilen Partikel unterstützt diesen Gesichtspunkt. Er glaubt, dass sich die Kerne von der Capillarwand trennen, amoeboid werden und auswandern. Die Kerne vom Typus „b" können auch ebensowohl von Mesoblastzellen kommen, die von den Meningen einwandern (Capobianco und Fragnito).

Neun Abbildungen von diesen beiden Kerntypen sind beigefügt.

244. Shinkishi Hatai bespricht die Natur des pericellulären Netzwerkes im Centralnervensystem. Er betrachtet zuerst die Resultate der Beobachtungen von Held, Apathy und Bethe. Zu seinen eigenen Untersuchungen benutzte er Färbereagentien aus zerkleinertem Schafsgehirn in 10%igem Formalin, das er mehrere Tage kochen liess. Dann filtrierte er die heisse Lösung, fügte eine concentrierte, wässerige Lösung von Ammoniummolybdän im Überschuss mit einigen Tropfen HCL hinzu und kochte dies wieder. Zuerst ist die Lösung gelb, aber später, nach 24stündigem Kochen wird sie tiefblau. Schnitte wurden von Material gemacht, das in 10%igem Formalin gehärtet, für einige Augenblicke mit gelöstem HCL behandelt und für 24 Stunden in die blaue Lösung gelegt worden

war. 1% Kaliumpermanganat entfärbt, wenn die Schnitte überfärbt sind. Die meisten Beobachtungen des Autors wurden am Rückenmark des Hundes gemacht. Das Reagens färbt den Nervenzellkörper und die Dendriten sehr tief blau, die Axonen viel heller blau. Das Neuroceratin in den Markscheiden färbt sich bläulich schwarz und die Neurogliafasern ebenso, obgleich die Färbung nicht so intensiv ist. Die Kerne in den Wänden der Gefässe und die Neurogliakerne werden sehr hellblau. Die Endigungen der Axonen sind heller gefärbt wie der nah am Zellkörper liegende Teil derselben. Figur I zeigt eine Zelle vom ventralen Horn des Hundes. Dies ist eine grosse multipolare Zelle mit einer hellen Umgebung, in welcher viele Endigungen tragende Neurosomen sind. Diese Endigungen bilden ein compliciertes Maschenwerk, wenn sie mit der Zelle in Berührung kommen. Dieses Netzwerk breitet sich ganz um die Zelle aus und erstreckt sich sogar an der ganzen Länge der Dendriten hin, sie vollständig bedeckend. Die Axone und die markhaltigen Fasern werden von diesem Netzwerk nicht bedeckt. Daher scheint es, „dass das pericelluläre Netzwerk ausschliesslich aus einer Substanz nervöser Natur zusammengesetzt ist, und es ist nicht das leiseste Anzeichen dafür vorhanden, dass die Gliafasern an der Bildung dieses Netzwerkes teilnehmen.“ Dies entspricht dem Netzwerk von Held und Auerbach, aber der Autor stimmt mit Held nicht überein, dass es zwei Arten von Netzwerk gibt, eine nicht nervöse Substanz oder Neuroceratin und eine nervöse Substanz oder Endaxonen. Er glaubt, dass es nur ein nervöses, aus den Endigungen der Axonen gebildetes Netzwerk gibt, das nichtnervöse kommt mit seiner Technik nicht zur Erscheinung. Er hat wohl Neurogliafasern um eine Zelle gesehen, aber diese gehen weiter und bleiben nicht dort. Er meint auch, „dass Golgis oder Bethes Netzwerk das gleiche ist, wie das von Held als nervöses Netzwerk beschriebene.“

Drei Figuren und eine kurze Bibliographie sind beigegeben.

245. Shinkishi Hatai beschreibt die Resultate seiner Studien über Neuroceratin in den Markscheiden der peripherischen Nerven des Menschen, des Hundes und der Katze. Er konservierte die Nerven in 10%igem Formalin, bettete sie in Paraffin ein und machte die Schnitte 10 μ dick. Diese wurden mit der „blauen Lösung“ gefärbt und mit NH_4OH entfärbt. Diese Präparate zeigten in der Markscheide eine doppelte Schicht des Neuroceratinnetzwerks. Die eine umgibt den Achsencylinder, während die andere dicht unter der Primitivscheide liegt. Neuroceratinbänder verlaufen schräg zwischen diesen Schichten. Die Neuroceratinscheide hat ein netzartiges Ansehen, aber die Maschengrösse des Netzes ist sehr verschieden. Die Ranvierschen Einschnürungen unterbrechen keine der beiden Schichten. Der Autor meint, dass die gegenwärtige Technik ein

klareres Bild von den feineren Strukturen des Neuroceratin gibt und stimmt mit den Resultaten von Ewald und Kühne überein, aber nicht mit denen Wynns.

Mit einer Bibliographie und sechs Figuren.

246. Shinkishi Hatai setzt eine frühere Arbeit über die markhaltigen Fasern in den dorsalen Wurzeln der Rückenmarksnerven fort. Er erhielt in der früheren Arbeit die folgenden Resultate:

„Die Spinalganglien der weissen Ratte enthielten nach Befund zwei Arten von Zellen von verschiedener Charakterisierung. Die eine ist gross, die andere viel kleiner. Nach dem histologischen Aussehen wurden die grossen Zellen als die erwachsene funktionelle Form angesehen, während man die kleineren als in der Entwickelung begriffene betrachtete." (Journal Comparative Neurology. Vol. XI. Nr. 1.)

In einem anderen vorläufigen Artikel fand der Autor, dass bei weissen Ratten zwischen 10,3 und 167 g Körpergewicht die Totalsumme der Ganglienzellen fast konstant war, dass die kleinen Zellen mit dem Alter an Zahl abnahmen, während die grossen sich vermehrten und dass mehr als zweimal so viel Zellen in einem Spinalganglion sind als markhaltige Nervenfasern in der entsprechenden dorsalen Wurzel. Für diese Arbeit hat der Autor die Fasern der ventralen Wurzel untersucht mit der in Nr. 241 angegebenen Technik und Methoden. Vier Tafeln sind beigegeben. Tafel I zeigt die Totalsumme der markhaltigen Fasern der ventralen Wurzel in den Spinalnerven der weissen Ratte von 10,3, 25,4, 68, 164,9 und 264,3 g Körpergewicht.

Tafel II gibt die relative Zunahme der markhaltigen Fasern der dorsalen und ventralen Wurzeln von Ratten von 10,3 bis 264,3 g.

Tafel III zeigt einen Vergleich zwischen der Zahl der markhaltigen Fasern der genannten Wurzeln in verschiedenen Altern (gleiche Gewichte wie in Tafel I).

Tafel IV zeigt die numerische Verschiedenheit der markhaltigen Fasern der ventralen Wurzel bei allen drei Nerven, dem VI. cervicalen, IV. thoracalen und II. lumbalen, kombiniert aus den zwei Ebenen, proximal (nahe dem Rückenmark) und distal (nahe dem Ganglion) bei den Tieren. Der Autor schliesst:

1. „Die Totalsumme der markhaltigen Fasern in den ventralen Wurzeln der Spinalnerven vermehrt sich mit dem Älterwerden des Tieres (Tafel I), das Verhältnis dieser Zunahme ist in verschiedenen Altern nicht das gleiche. Sie ist eine sehr rasche, zwischen den Gewichten von 10,3 und 25,4 g (10—30 Tagen) danach wird sie langsamer. Die Zahl ist in der Reife ungefähr 2,7 mal so gross, wie die in der Ratte von 10,3 g."

2. „Die Totalsumme der markhaltigen Fasern in den ventralen Wurzeln in der Ratte von 10,3 g ist annähernd ein Drittel von denen der dorsalen Wurzel (1:2,9), während in der erwachsenen das Verhältnis 1:2,3 ist (Tafel II und III). Also ist die Zunahme der markhaltigen Fasern in den ventralen Wurzeln eine raschere wie in den dorsalen."

3. „In allen Altern enthält die ventrale Wurzel in der Nähe des Rückenmarks mehr markhaltige Fasern, als weiter distal erscheinen, der zweite Schnitt wurde nahe dem Ganglion der entsprechenden dorsalen Wurzel entnommen; mit anderen Worten, die Totalsumme der markhaltigen Fasern in der ventralen Wurzel nimmt vom Rückenmark nach der Peripherie zu ab (Tafel VI)."

Eine kurze Bibliographie folgt.

247. Shinkishi Hatai beschreibt die feinere Struktur der Neuronen im Nervensystem der weissen Ratte. Er verwandte Tiere von 5,4 bis 185 g Körpergewicht, Gilsens, Carnoys und Hatais Fixierungsflüssigkeiten und zur Färbung eine gesättigte wässerige Lösung von Thionin, gefolgt von einer 1%igen wässerigen Lösung von Erythrosin. Heidenhains Eisenhämatoxylin und Ehrlichs Triacidmethode wurden auch benützt, ebenso die folgende:

1. Essigsaure Pikrin-Formalin-Mischung 250 cc
2. Saures Fuchsin, gesättigte wässerige Lösung 50 cc.

Er betrachtet zuerst die feinere Structur der Grundsubstanz der Nervenzellen, insbesondere der Spinalganglienzellen. Es gibt zwei Arten von Ganglienzellen, die eine ist gross und färbt sich schwach mit Eosin oder Erythrosin, die andere gerade das Gegenteil. Der Zellkörper ist rund oder länglich mit einem einzigen, sehr zahlreiche oxyphile Partikel an der Peripherie enthaltenden Kern. Die Lininsubstanz bildet ein sehr kompliziertes Netzwerk im Kern und färbt sich schwächer, als die oxyphilen Partikel. Der Zellkörper enthält die färbbare Substanz (Nissls Körper, chromatophile Partikel etc.) und die nicht färbbare Substanz, ebenso ein netzartiges Maschenwerk von zarten Protoplasmafasern, in denen sich sehr kleine Körnchen, die „Neurosomen" befinden. Das Maschenwerk ist in verschiedenen Teilen der Zelle sehr verschieden, es kann ein fibrilläres Ansehen haben und kann sich zu dicken Fasern vereinigen. Er meint, dass die fibrilläre Structur der Grundsubstanz in den Nervenzellen der weissen Ratte nur ein modificiertes Netzwerk ist und es folglich nicht mit den von Bethe und Apàthy beschriebenen fibrillären Structuren verglichen werden kann.

Er betrachtet dann die feineren Structuren der Axonen und Dendriten. Die Axone entspringt vom „Axonen-Hügel", einem Kegel, welcher

keine Nisslschen Körner, aber Fasern bildende Reihen von Neurosomen enthält. Die Axone besteht wie der Zellkörper aus Cytomicrosomen und Neurosomen. Die letzteren sind jedoch differenzierter, wie die in den Zellen. Die Structuren der Dendriten gleichen denen des Zellkörpers. Nissls Körner sind vorhanden, aber nur wenig Grundsubstanz und die Neurosomen sind nicht gut von den Cytomicrosomen differenziert. Das Netzwerk hat eine fibrilläre Anordnung. Knötchen oder Körner ragen längs der Peripherie vor. Sie bestehen aus Anhäufungen von Neurosomen.

In den Purkinjeschen Zellen des Kleinhirns ist die Endigung der Axone auf dem Zellkörper gut zu sehen. Der Autor glaubt, dass die Fasern, welche den Korb um diese Zellen bilden, von den Molecularzellen und den sogenannten Moosfasern abgehen. Er hat einen gleichen Korb in den Zellen des Ammonshorns gesehen. Im Corpus trapezoideum endigt in der Regel mehr als eine Axone an jedem Zellkörper. Es besteht nur eine Contiguität und keine Verschmelzung.

Was die Endigung der Axone an den Dendriten betrifft, so umgeben die Axonen die Dendriten und können auch in Contakt mit den Gemmulen kommen. Die sogenannten, von Axonen und Dendriten gebildeten „Glomeruli“ sind am besten in dem Bulbus des Geruchslappen entwickelt. Hier kann man eine einzige lange, aus Axonen und Dendriten zusammengesetzte Faser sehen, die Verschiedenheit in der Färbung der respectiven Neurosomen dient als Unterscheidungsmittel.

Der Autor schliesst mit einigen allgemeinen Bemerkungen und bespricht die Ansichten von Waldeyer, Apáthy, Golgi, Heymans und Demoor und Ballowitz. Eine Bibliographie und 6 Figuren sind beigegeben.

248. Shinkishi Hatai betrachtet die Bedeutung von Form und Inhalt des Kerns in den Spinalganglienzellen der fetalen Ratte. Er benutzte hierzu die intra-uterinen Embryonen von Katzen, Schweinen und weissen Ratten. Das Gewebe wurde in einer Normalsalzlösung konserviert, die mit HGCL gesättigt war, in Carnoyscher Lösung und in Grafs Chromoxalmischung. Zur mikroskopischen Untersuchung für P. und Fe. wurde das Gewebe in 95%igem Alkohol fixiert. Paraffinschnitte wurden 3—6 μ dick geschnitten und mit Heidenhains Eisenhämatoxylin allein oder gefolgt von 1%iger wässeriger Lösung von Eosin und Biondi-Ehrlichs Dreifachfärbung gefärbt. Andere wurden mit Toluidinblau und Eosin gefärbt. Der Autor betrachtet den allgemeinen Charakter der Spinalganglienzellen, die Form des Kerns, die Verteilung des Kernmaterials, die Auswanderung der Kernkörperchen, die Bedeutung der pseudopodienähnlichen Fortsätze des Kerns, die Wachstumsveränderungen

in den Nervenzellen und den Kern in den Spinalganglienzellen. Seine Zusammenfassung ist die folgende:

1. „In sehr frühem Stadium der Spinalganglienzellen der weissen Ratte werden pseudopodienähnliche Fortsätze von dem Kern gebildet und erstrecken sich gegen den Protoplasmafortsatz. Die Membran der Pseudopodien ist perforiert."

2. „Durch diese Perforationen dringen die Astralstrahlen des Centrosoms, welches noch am Kern liegt und von den Pseudopodien eingeschlossen ist, in den Kern und setzen sich in das Lininnetzwerk fort."

3. „Wenn die Nisslschen Körner zuerst gebildet werden, entstehen sie entweder aus einer Ausbreitung der Nucleine vom Kern oder aus einer Auswanderung der accessorischen Kernkörperchen in das Cytoplasma."

4. „Die Materialien zur Bildung des Nucleins werden in den Kern hinein mittelst der Pseudopodien absorbiert. Diese Materialien werden von der Peripherie des Zellkörpers nach dem Centrum des Centrosoms gesammelt mittelst der Astralstrahlen und durch diese werden sie dann wieder gegen die Pseudopodien gebracht."

5. „In einem vorgeschrittenen fetalen Stadium wie auch im erwachsenen, sind die Nucleine in den Kern in gelöstem Zustand eingeschlossen, wie durch die Technik für die Entdeckung von P. und Fe. gezeigt ist. Diese Nucleine verbreiten sich durch Diffusion in das Cytoplasma, die Diffusion geschieht sehr aktiv von den beiden Polen des ovalen Kerns."

6. „Die Veränderungen in den Nervenzellen bei pathologischen Zuständen oder nach excessiver Reizung können als das Resultat einer Hyperaktivität angesehen werden, da ähnliche Veränderungen an normalen Zellen während der Periode stärksten aktiven Wachstums beobachtet worden sind."

7. „Eine Rückkehr der Nisslschen Körner als solcher vom Zellkörper zum Kern mittelst der Astralstrahlen (Holmgren) wurde bei der weissen Ratte nicht beobachtet."

8. „Eine Bildung von Neurogliakernen aus den ausgewanderten accessorischen Kernkörperchen (Rohde) wurde nicht beobachtet."

9. „Es ist nicht das geringste Anzeichen zugunsten der jüngsten von Kronthal aufgestellten Theorie vorhanden, welcher glaubt, dass die Nervenzellen von Leucocyten aufgebaut werden."

Mit einer Bibliographie und 8 Figuren.

249. G. J. Herrick betrachtet den Wert des funktionellen Systems der Neuronen als morphologische Einheit im Nervensystem und zieht zur Beleuchtung die VII., X., XI. und XII. Cranialnerven heran.



250. C. J. Herrick findet, dass bei den Augenmuskelnerven von Menidia (Journ. Comp. Neurol. IX. 3—4) die groben und feinen Fasern das Gehirn in derselben Wurzel verlassen aber in verschiedenen Reihen von Muskelfasern endigen. Sie sind augenscheinlich von ungefähr gleicher Länge, aber die Grösse der Faser scheint von der Grösse der Muskelfaser, welche sie versorgt, abzuhängen. Der Autor hat dies auch bei dem Kabliau, dem Goldfisch und dem Katzenfisch gefunden. Der gleiche Zustand wurde bei Menidia in den Muskelfasern um den Anfang des Ösophagus angetroffen und auch in den Branchialmuskeln von Fischen. Er findet, dass es eine allgemeine wenn auch nicht unveränderliche Regel ist, dass bei Fischen grosse Fasern grosse Muskeln versorgen und kleine Fasern kleine Muskeln, ohne Rücksicht auf die relative Länge der Nervenfasern. Die gleiche Anordnung wurde vom Autor bei der Innervation der Hautsinnesorgane der Fische beobachtet. Die kleineren und vermutlich weniger wichtigen dieser Organe, wo sie auch sind, werden von viel kleineren Nervenfasern versorgt, als die grösseren und wichtigeren Organe. Die Endknospen (Geschmacksorgane) der äusseren Haut und Barteln einiger Fische gewähren ein weiteres Beispiel. Er schliesst, dass „jedes funktionelle System von peripherischen Nerven leidlich bestimmte Fasercharakteristica hat, . . . dass diese Charakteristica keineswegs unveränderlich sind, aber dass die Fasern eines gegebenen Systems in einem einzigen Tier beträchtliche Verschiedenheiten an Kaliber und Markhaltigkeit zeigen können, und dass einige dieser Verschiedenheiten mit dem Grad der funktionellen Entwickelung des peripherischen Endorgans in Beziehung gebracht werden können. Im allgemeinen erhalten hochentwickelte Muskelfasern, Sinnesorgane etc., grössere Nervenfasern als gleiche Organe im strukturellen und funktionellen Degradationszustand."

251. C. J. Herrick betrachtet in seiner Rede als Vorsitzender der Ohio State Academy of Science 1903 die Lehre von den Nerven-Componenten und einige ihrer Anwendungen. Er konstatiert, dass die Cranialnerven im menschlichen Körper, obgleich gut definiert, doch sehr verschieden durch die Wirbeltierreihe sind und keine specielle Bedeutung als funktionelle Einheiten haben können. Wenn diese Nerven in ihrer ganzen Ausdehnung in ihre Componenten zerlegt werden, findet man Componentensysteme, welche durch die Ähnlichkeit ihrer peripherischen und centralen Endigungen strukturell bestimmt sind und auch die gleichen Arten von Nervenimpulsen vermitteln. Im Nervensystem sind zwei Hauptabteilungen: 1. „die somatischen Systeme (sensibel und motorisch) für körperliche Antworten auf äussere Reize und 2. die Visceralsysteme (sensibel und motorisch) für viscerale Reaktionen auf innere Reize."

Der Autor unterscheidet die folgenden Systeme:

I. Somatische Systeme:

1. Gefühls- oder allgemeines Hautsystem.

2. Acusticolateralsystem mit Einschluss der Nerven für die Seitenlinienorgane (bei den Ichthyopsiden) und für die Gleichgewichts- und Gehörorgane (bei den Wirbeltieren im allgemeinen). Diese Organe und ihre Nerven stammen wahrscheinlich phylogenetisch vom allgemeinen Hautsystem ab und sind, wie die Organe des letzteren Typus, der Aufnahme verschiedener Arten mechanischer Eindrücke, rhythmischer und nichtrhythmischer, angepasst.

3. Visceralsystem (ein System ungewisser Zugehörigkeit, vorläufig unter die somatischen Sinne klassifiziert).

4. Somatisch-motorisches System für die Innervation der Skelet- oder willkürlichen Muskeln.

II. Viscerale Systeme.

5. Visceral-sensibles System, nicht specialisierte Sinnesnerven der Eingeweide, hauptsächlich durch die sympathischen Nerven verteilt.

6. Gustatorisches System, welches specialisierte Sinnesorgane (Geschmacksknospen) von chemischen Sinnen innerviert und wahrscheinlich phylogenetisch vom vorhergehenden Typus abstammt.

7. Olfactorisches System (vorläufig hier klassifiziert wegen der anscheinenden Ähnlichkeit zwischen Geschmack und Geruch).

8. Visceral-motorisches System, hauptsächlich glatten und unwillkürlichen Muskeln zugeteilt, im allgemeinen durch das sympathische System.

9. Excito-glanduläres System, vorläufig hier klassifiziert wegen der allgemeinen Ähnlichkeit mit den letztgenannten Typen.“

Diese Componenten sind im Körper gewöhnlich unter viele Nerven in mehr oder weniger segmentaler Art verteilt, aber im Kopf sind sie mehr auf ein paar Wege oder auch nur auf einen konzentriert. Der Autor bespricht dann die verschiedenen Weisen der Untersuchung der inneren Organisation des Gehirns und auch verschiedene physiologische Organisationen desselben, ebenso verschiedene physiologische Experimente, um Geschmackswege und Reflexe zu bestimmen.

252. G. Carl Huber fixierte einen kleinen Muskel vom Kaninchenfuss in Bichlorid, machte 3 μ dicke Schnitte und fand, dass die motorischen Nervenendigungen unter dem Sarcolemma sind.

253. G. Carl Huber machte Beobachtungen an der Neuroglia des N. opticus und der Retina bei Hund, Katze, Taube, Schildkröte, Frosch und Mensch. Er benutzte Bendas Färbung.

254. G. Carl Huber betrachtet die Endorgane der sensibeln Nerven in den Intercostalmuskeln der Katze. Er fand 60—100 Endigungen in jedem Intercostalraum, sie waren ungefähr gleichmässig in den äusseren und inneren Intercostalmuskeln verteilt.

255. G. Carl Huber untersucht die Neurogliazellen und Fasern bei Wirbeltieren. Er beschreibt die Technik und prüft die Ansichten über Neurogliagewebe. Er untersucht dasselbe vom Menschen, Katze, Hund, Kaninchen, Taube, Schildkröte und Frosch. Er schliesst:

1. „Das Neurogliagewebe der Wirbeltiere besteht aus Neurogliazellen und Neuragliafasern."

2. „Die Form der Neurogliazellen variiert. In einzelnen oder zu kleinen Gruppen vereinigten Zellen hängt sie bis zu einem gewissen Grade von der Anordnung der die Zellen umgebenden strukturellen Elemente ab. Das Protoplasma der Neurogliazellen kann mit passenden Färbemethoden zur Ansicht gebracht werden, ebenso die Protoplasmafortsätze; die letzteren wechseln in Form, Grösse und Anzahl. Die meisten Neurogliazellen sind von bläschenförmiger Struktur mit Chromatinkörnern. Sie repräsentieren die Kerne der Neurogliazellen, welche eine bestimmte und charakteristische Beziehung zu Neurogliafasern zeigen. Eine wechselnde Zahl von relativ kleinen Kernen, die sich tiefer färben, wurde auch gefunden. Sie erscheinen gewöhnlich als freie Kerne, anscheinend ohne Protoplasmabedeckung. Sie werden als zugehörig zu unentwickelten Neurogliazellen betrachtet und zeigen keine specielle Beziehung zu Neurogliafasern."

3. „Die Neurogliafasern weichen in ihren physiko-chemischen Eigenschaften vom Protoplasma der Neurogliazellen ab, von dem sie vollständig differenziert sind, wie sich durch ihre verschiedene Färbung zeigt. Die Neurogliafasern sind jedoch in permanenter Beziehung zu dem Protoplasma der Neurogliazellen, entweder in engem Contact mit ihm oder in die periphere Schicht des Protoplasmas dieser Zellen eingebettet. Sie sind keine Fortsätze der Neurogliazellen, sondern bilden zusammenhängende Fasern, welche nicht durch das Protoplasma der Zellen unterbrochen werden."

4. „Die Ependymfasern zeigen eine ähnliche Beziehung zu dem Protoplasma der Ependymzellen."

Mit 40 Abbildungen.

256. G. S. Huntington betrachtet die frontalen Fissuren in den Gebirnen von zwei Eingeborenen von Neu-Guinea. Der Verlauf der Fissuren in allen vier Gehirnhälften war von einem einfachen und anscheinend fundamentalen Typus.

257. Charles Ingbert gibt eine Aufzählung der markhaltigen Nervenfasern in den dorsalen Wurzeln der Spinalnerven des Menschen und zuerst eine historische Übersicht der Arbeiten über diesen Gegenstand. Das benutzte Material stammt von einem 160 Pfund schweren Mann mittleren Alters. Das Rückenmark und die Wurzeln wurden acht Stunden nach dem Tod entnommen und einen Monat lang in Müllerscher Flüssigkeit gehärtet. Die dorsalen Wurzeln der linken Spinalnerven wurden in Celloidin eingebettet und zwischen Rückenmark und Ganglien, wo sie die Dura mater durchbohren, geschnitten. Die Schnitte wurden 20 μ dick gemacht, mit Weigerts Hämatoxylinmethode für die Markscheiden gefärbt und in Dammar montiert. Der Autor gibt dann Koellikers und Stillings Bestimmungen von den Flächen der Querschnitte der dorsalen Wurzeln der Spinalnerven des Menschen nebst seinen eigenen Resultaten. Diese drei Resultate sind auf Tafel IA verzeichnet. Von den Daten auf dieser Tafel sind Curven entworfen, um diese Resultate zu vergleichen (Karte I). Um die Flächen der Querschnitte der Wurzeln zu bestimmen, wurden Projektionen von den Fascikeln mit der Camera lucida gemacht und deren Flächen mit einem Conradischen Planimeter gemessen. Um die wahre Fläche zu bekommen, wurde die Vergrösserung von Camera und Mikroskop durch Projektion einer Mikrometerscala auf Papier bestimmt, so dass ein Ende dieser Scala genau im Centrum des projicierten Feldes und das andere Ende an der Peripherie war. Die ersten und zweiten Millimeter vom Centrum wurden 68fach vergrössert, die dritten nahe der Peripherie 69fach. Zuerst wurden concentrische Kreise auf Seidenpapier durch die äusseren Enden dieser drei Millimeter gezogen und sechs zweite Kreise von gleicher Entfernung zwischen die beiden äusseren ersten Kreise. Diese Kreise wurden auf die Projectionen der Wurzeln gelegt, so dass die Centren der Kreise mit den Centren der projicierten Felder zusammenfielen. Die Fascikel innerhalb der beiden ersten primären Kreise wurden 68fach vergrössert, die in den ersten bis siebenten (die Peripherie zählend) von den sekundären Kreisen gebildeten Zwischenräume 68,15 – 68,30 – 68,45 – 68,60 – 68,75 – 68,90 und 69,05fach. Um die wirklichen Flächen der Fascikel zu finden, wurden ihre Projectionen mit dem obengenannten Vergrösserungsquadrat eingeteilt. Indem dann die Flächen der sämtlichen Fascikel hinzugezählt wurden, konnte die totale Fläche für den Querschnitt jeder Wurzel bestimmt werden (Tafel IA).

Tabelle IB zeigt die procentualen Werte der Flächen von den Querschnitten der dorsalen Nervenwurzeln, wie sie auf Tafel IA gegeben sind. Karte II zeigt die von den Daten dieser Tafel gemachten Curven. Der Autor gibt dann seine eigene und Stillings Schätzung der Zahl der Nervenfasern in den dorsalen Wurzeln der Spinalnerven des Menschen. Zum Zählen photographierte der Autor die Projektionen, welche zur Bestimmung der Flächen benutzt waren. Diese wurden ungefähr 200fach vergrössert und die Fascikel in den Photographien wie in den Projektionen mit Zahlen, die Unterabteilungen der Fascikel mit Buchstaben bezeichnet. Beim Zählen der Fasern ist „das charakteristische Zeichen, nach dem im Zweifelsfalle gesucht werden muss, das ringähnliche Aussehen einer Nervenfaser, welches sie der Transparenz ihres Achsencylinders verdankt.“ Ein Zeissmikroskop mit mechanischem Stativ, Objectiv 4 mm, Öffnung 0,95 und Ocular Nr. 6 oder 8 wurde benutzt. In das Ocular wurde ein in Quadratmillimeter eingeteilter Ocularmikrometer gelegt und die Fasern in jedem Quadrat gezählt. Das Resultat wurde durch ein automatisches Register, das mit dem Daumen der rechten Hand geführt wurde, notiert. Sobald eine Unterabteilung gezählt war, wurde die Zahl bemerkt. Der Autor fand, dass er unter gewöhnlichen Verhältnissen durchschnittlich 1000—1500 Fasern zählen konnte. Mögliche Fehlerquellen waren a) „Fehler in der Identifikation der kleinen Fasern“, b) „Fehler beim Zählen durch Übersehen von Fasern oder zweimaliges Zählen derselben Faser“, c) „Fehler infolge der Möglichkeit, dass die kleinsten Fasern sich nicht gefärbt hatten und daher nicht gesehen wurden.“

Tabelle IC gibt die Resultate des Autors nebst einem Vergleich mit den Stillingschen.

Tabelle ID gibt die procentualen Werte der Flächen der Querschnitte von den dorsalen Wurzeln der Spinalnerven, verglichen mit der procentualen Verteilung der Zahl der markhaltigen Nervenfasern in jeder dorsalen Wurzel. Karte III ist nach diesen beiden Tabellen entworfen. Es werden dann die Klassen der Nervenfasern in den dorsalen Wurzeln der menschlichen Spinalnerven besprochen und die verschiedenen Autoren genannt, welche über diesen Gegenstand geschrieben haben. Die Beziehung der Zahl der Nervenfasern proximal und distal zu den Spinalganglien und die Anwendung der Zahlenresultate auf die Innervation der Haut wurden nur kurz erwähnt, da der Autor beabsichtigt, seine Untersuchungen über diesen Teil der Arbeit noch fortzusetzen. Im folgenden seine Zusammenfassung:

1. „Die totale Fläche der Querschnitte der dorsalen Wurzeln der Spinalnerven eines grossen Mannes ist 54,93 mm.“

2. „Die totale Summe der markhaltigen Nervenfasern in den dorsalen Wurzeln der linken Spinalnerven desselben Mannes ist 653627, und die totale Summe auf beiden Seiten würde ungefähr 1307254 sein. Ein Fehler betrüge vermutlich weniger als 2%."

3. „Im Durchschnitt sind 11900 markhaltige Nervenfasern in jedem Quadratmillimeter eines Querschnittes der dorsalen Wurzeln des Menschen."

4. „Es besteht eine enge Beziehung zwischen der Fläche des Querschnittes der dorsalen Wurzeln und der Zahl der in ihnen enthaltenen Nervenfasern. (Siehe Karte III, Fig. I.)

5. „Die kleinen Fascikel einer dorsalen Spinalwurzel enthalten im allgemeinen Nervenfasern von kleinerem Kaliber."

6. „Die Zahlen der Nervenfasern pro Quadratmillimeter der Querschnitte können in verschiedenen Fascikeln derselben dorsalen Spinalwurzel beträchtlich variieren."

Eine Bibliographie und 32 Abbildungen sind beigefügt.

258. C. E. Ingbert zählte in dem vorhergehenden Artikel Nr. 257 die Nervenfasern in den dorsalen Nervenwurzeln. Bei dieser Arbeit hat er dieselben in den ventralen Wurzeln gezählt und nach diesen Zählungen die Dichtigkeit der Innervation der menschlichen Haut berechnet. Er betrachtet zuerst die Beziehung der Haut- und Muskelnervenfasern in den dorsalen Wurzeln der Spinalnerven des Menschen und gibt Schätzungen, die sich auf 1. Stillings, 2. Voischvillos Resultate und 3. seine eigenen Zählungen gründen. Diese Schätzungen werden dann miteinander verglichen und er findet, dass nach Stilling die Hautfasern in den dorsalen Wurzeln gleich 60% sind, nach Voischvillo betragen sie im Plexus brachialis bis 61,70% und im Plexus lumbaris 67,70%. Nach seiner eigenen Berechnung steigen sie bis 79,22%. Er betrachtet dann die Bestimmung der Grösse der Hautoberfläche und gibt die Berechnungen von Krause = 1,584300 Quadratmillimeter, von Funke = 1,651700, von Fubini und Ronchi = 1,606,685 und von Meeh. Der letztere gab Schätzungen von der Grösse der Hautoberfläche von sieben Fällen zwischen 17 und 66 Jahren. Seine geringste Schätzung war 1,758740 qmm und die höchste 2,242490. Die Werte dieser Autoren sind mit dem Alter und Körpergewicht jedes Falles auf Tabellen verzeichnet.

Es folgen dann Berechnungen der Innervation der Hautoberfläche des menschlichen Körpers vom Autor mit Wiedergabe der Berechnungen von Donaldson und Voischvillo, sie werden verglichen und in Tabellen geordnet.

Nach Donaldson innerviert jede Hautfaser der dorsalen Wurzeln durchschnittlich 6,3 mm der dorsalen Oberfläche, nach Voischvillo 1,9 mm, nach dem Autor 2,05 mm. Donaldsons Resultate basierten hauptsächlich auf Stillings Bestimmung der Zahl der Nervenfasern in den dorsalen Wurzeln und er vermutet, dass diese Zählung zu niedrig gegriffen ist.

Er gibt die folgende Zusammenfassung.

1. „Nach den hier gemachten Berechnungen gehen ungefähr 79% der markhaltigen Nervenfasern der dorsalen Wurzeln der Spinalnerven von beiden Seiten oder 1,032730 Fasern ab um die Hautoberfläche zu innervieren und ungefähr 21% oder 274521 sind afferente, den Muskeln und tiefen Geweben zugeteilte Fasern. Die afferenten, von Spinalganglien entspringenden Fasern, welche in die Rami communicantes gehen, werden bei dieser Schätzung nicht besonders berücksichtigt, sondern sind für den Moment mit den zu der Haut gehenden berechnet.

2. „Nach meiner Schätzung (von Hautflächen eines grossen Mannes) innerviert eine Hautnervenfaser in den dorsalen Spinalwurzeln durchschnittlich 1,08 qmm der Haut des Kopfes und Halses, 1,30 qmm der Haut des Armes, 2,05 qmm der Haut des ganzen Körpers, 2,45 qmm der Haut des Beines und 3,15 qmm der Haut des Stammes und für jede angenommene hinzugefügte Klasse von Nervenfasern müssen wir die Fläche im Verhältnis vergrössern."

3. „Wenn wir mit Foster vier Klassen von Hautnervenfasern annehmen, so wird jede Faser im Durchschnitt 4,32 qmm der Hautoberfläche von Kopf und Hals und 12,6 qmm von der Hautoberfläche des Stammes zu innervieren haben."

4. „Wenn vier Klassen von afferenten Nervenfasern in den dorsalen Wurzeln der Spinalnerven des Menschen sind, dann müsste eine histologische Untersuchung der Nervenendigungen in der Haut zeigen, dass jede Hautnervenfaser durchschnittlich eine Hautfläche von obengenannter Grösse innerviert."

Eine kurze Bibliographie folgt.

259. C. E. Ingbert zählt die markhaltigen Nervenfasern in den ventralen Wurzeln der menschlichen Spinalnerven. Diese Arbeit ist die Fortsetzung einer gleichen (Journ. Comp. Neurol. Vol. XIII. 1903) über die dorsalen Wurzeln und die Dichtigkeit der Hautinnervation des Menschen. Der Autor gibt eine kurze historische Übersicht und betrachtet dann die Bestimmung der Flächen der Querschnitte der ventralen Wurzeln der Spinalnerven des Menschen. Er vergleicht seine Resultate mit denen von Koelliker und Stilling auf Tafel I. Es folgt die Bestimmung der Zahl

der Nervenfasern in den ventralen Wurzeln der linken Spinalnerven des Menschen. Die Schätzungen des Autors werden auf Tafel II dargestellt und wieder mit denen von Koelliker und Stilling verglichen. Hierauf werden die feinen Fasern in den ventralen Wurzeln bestimmt, das Resultat erscheint auf Tafel III. Die Zahl der Nervenfasern pro Quadratmillimeter in den Querschnitten der ventralen Wurzel der linken Spinalnerven wird dann angegeben, gefolgt von der Beziehung zwischen den ventralen und dorsalen Wurzeln und den relativen Flächen der Querschnitte der Wurzeln, welche den brachialen und lumbosacralen Plexus bei Mann und Weib bilden. Die Zusammenfassung des Autors ist die folgende:

A. Flächen der Wurzeln.

1. „Die totale Fläche der Querschnitte der ventralen Wurzeln der linken Spinalnerven eines grossen Mannes war nach dem Befund 26,50 qmm (Tafel I)."

2. „Da die totale Fläche der Querschnitte der ventralen Wurzeln der linken Spinalnerven 26,50 qmm ist und die der dorsalen Wurzeln 54,93 qmm, so ist das Verhältnis ihrer Flächen 1 = 2,07 (Tafel V)."

3. „In der Cervicalregion sind die dritte ventrale und die vierte dorsale Wurzel interessant durch die Abnahme sowohl an Fläche, wie an Zahl und Durchmesser ihrer Fasern."

4. „In den dorsalen Wurzeln ist die Fläche der Querschnitte vorherrschend eine Funktion der Zahl der Fasern, während in den ventralen Wurzeln die Fläche der Querschnitte hauptsächlich eine Funktion der Grösse der Fasern ist."

5. „Die grössten ventralen Wurzeln entstehen ein bis zwei Segmente cephal zu den grössten dorsalen Wurzeln und die ventrale cervicale Depression (C. III) ist ein Segment cephalad zu der dorsalen vertikalen Depression (C. IV)."

6. „In zwei männlichen Rückenmarken ist die Summe der Flächen von den vier grössten dorsalen und ventralen Cervicalwurzeln (C. V—VIII) grösser als die der entsprechenden Wurzeln von zwei weiblichen und auch grösser als die der vier grössten lumbosacralen Wurzeln (L. IV—V und S. I—II) derselben männlichen Rückenmarke."

7. „In zwei weiblichen Rückenmarken ist die Summe der Flächen von den vier grössten ventralen und dorsalen Cervicalwurzeln (C. V—VIII) kleiner als die der entsprechenden Wurzeln von zwei männlichen und auch kleiner als die der vier grössten lumbo-sacralen Wurzeln (L. IV—V und S. I—II) derselben weiblichen Rückenmarke. Dies zeigt, dass beim Mann

die zum Cervicalplexus beitragenden Wurzeln und beim Weib die zum lumbo-sacralen Plexus beitragenden Wurzeln die besser entwickelten sind."

B. Zahl der Fasern.

8. „Die Totalsumme der markhaltigen Nervenfasern in den ventralen Wurzeln der linken Spinalnerven desselben Mannes ist 203700 und die Totalsumme auf beiden Seiten würde daher ungefähr 407400 (Tafel II) sein."

9. „Da nach den Zählungen des Autors 203700 markhaltige Nervenfasern in den ventralen Wurzeln der linken Spinalnerven sind und 653627 in den dorsalen, so ist das Verhältnis der Faserzahl 1 : 3,2 (Tafel VI)."

10. „Bei der Zunahme der Nervenversorgung der Extremitäten liegt der Gewinn mehr in den sensibeln als in den motorischen Fasern."

11. „Das Verhältnis zwischen der Zahl der Fasern in den ventralen und dorsalen Wurzeln des Menschen ist 1 : 3,2 (Ingbert), der weissen Ratte 1 : 2,3 (Hatai) und des Frosches 1 : 1,2 (Birge). Hieraus können wir schliessen, dass die relative sensible Versorgung wahrscheinlich mit dem Aufsteigen in der zoologischen Reihe zunimmt."

C. Grösse der Fasern.

12. „Nach des Autors Schätzung sind ungefähr 80747 (39,1 %) feine Fasern (weniger als 7,5 μ) in den ventralen Wurzeln und 381176 (60 %) feine Fasern (weniger als 7,1 μ) in den dorsalen Wurzeln — mit anderen Worten, das Verhältnis der feinen Fasern in den ventralen zu denen in den dorsalen Wurzeln ist 1 : 4,7."

13. „Es sind ungefähr 123953 (60,90 %) grosse Fasern (7,5 μ oder mehr im Durchmesser) in den ventralen Wurzeln und 372451 (40 %) in den dorsalen Wurzeln — ein Verhältnis von 1 : 2,2."

14. „In den ventralen Wurzeln sind die Fasern, deren Durchmesser weniger als 7,5 μ beträgt, am zahlreichsten in den Thoracalregionen.

Fasern von weniger als 7,5 μ im Durchmesser	C. VI : 12 % H. VI : 70 % S. I : 14 %."

D. Zahlen der Fasern pro Quadratmillimeter des Querschnittes.

15. „Es sind im Durchschnitt 7687 markhaltige Nervenfasern in jedem Quadratmillimeter der Querschnitte von den ventralen Wurzeln des Menschen gegen 11900 für die dorsalen Wurzeln."

16. „In C VII—VIII haben die dorsalen Wurzeln nahezu zweimal soviel (9800) Nervenfasern pro Quadratmillimeter der Querschnitte als die ventralen (5500) und in S. I hat die dorsale Wurzel mehr als dreimal soviel (13800 als die ventrale (4300).“

17. „In der Thoracalregion ist die Zahl der Nervenfasern pro Quadratmillimeter des Querschnittes von den Wurzeln nahezu die gleiche für ventrale wie dorsale Wurzeln, nämlich ungefähr 12000.“

18. „Stillings Schätzung der Fasern pro Quadratmillimeter in den ventralen und dorsalen Wurzeln ist ähnlich der hier für Fasern gemachten, deren Durchmesser 7,5 μ oder mehr beträgt. Fasern unter 7,5 μ erkannte Stilling nicht und schloss sie nicht ein.“

Zahl der Fasern von 7,5 μ oder mehr im Durchmesser pro Quadratmillimeter in den ventralen Wurzeln.

Stilling 4231 Autor 4556

Zahl der Fasern über 7,5 mm oder mehr im Durchmesser pro Quadratmillimeter in den dorsalen Wurzeln.

Stilling 4537 Autor 4960.“

Eine Bibliographie, 38 Figuren und 38 Tafeln sind beigegeben.

260. J. B. Johnston beschreibt die feine Struktur der Hirncentren, die Faserzüge und die centralen Beziehungen der Hirnnerven von Petromyzon. Golgische Schnitte, Hämatoxylinpräparate und Schnitte wurden untersucht. Der Autor gibt zuerst eine allgemeine Beschreibung der groben inneren Anatomie des Gehirns, wie man sie in Querschnitten sieht. Dann folgt die Beschreibung der feinen Anatomie des hinteren, mittleren, Zwischen- und Vorderhirnes. Unter „theoretischen Betrachtungen“ bespricht er die sensibeln Systeme des Mittel-, Zwischen- und Vorderhirnes und endlich die primitiven Eigenschaften im Gehirn von Petromyzon. Er findet, dass

1. „Die viscero-motorischen und somatisch-motorischen Kerne des Markes unvollkommen differenziert sind.“

Die Neuriten von Riesenzellen im centralen Grau des Marks und Mittelhirns bilden die Müllerschen Fasern, welche sich nicht kreuzen oder von den Spindelzellen des Acusticum entspringen.

3. „Der Nucleus funiculi ist diffus, aber als besonderer Kern erkenntlich.“

Das Tuberculum acusticum und der Nucleus trigemini spinalis hängen mit dem Nucleus funiculi zusammen. Bei Accipenser wird das Acusticum von diesen zusammen dargestellt. Das Acusticum ist äusserlich in Beziehung zu einem Kleinhirnfirst und beide stehen mit den körnigen und molekulären Schichten des Kleinhirns in Verbindung. Der Lobus lineae

lateralis bei Petromyzon bildet einen Teil des Acusticum und ist homolog mit dem von Accipenser und Selachiern. Grosse Zellen, wahrscheinlich Purkinjesche Zellen und Körnerzellen sind die Haupttypen von Zellen im Nucleus funiculi, Nucleus trigemini spinalis (?), Acusticum und Kleinhirn.

9. „Die VIII Wurzelfasern enden im Kleinhirn, Acusticum und Nucleus funiculi, die der Seitenlinie VII endigen im Kleinhirn und Acusticum, die von V im Kleinhirn, Acusticum (?), Nucleus trigemini spinalis und Nucleus funiculi."

10. „Das Vorhandensein von Organen der Seitenlinie wird bestätigt. Zahlreiche Grubenorgane sind ziemlich ebenso wie bei anderen Fischen angeordnet und das specielle Hautcentrum im Mark ist entsprechend gross."

11. „Eine grosse post-auditorische Seitenlinienwurzel ist vorhanden, welche den grösseren Teil der Seitenliniennerven bildet und einen Componenten zu dem Stamm von IX gibt."

12. „Die Anastomose der VII—X. ist fast ausschliesslich von Componenten der Seitenlinie zusammengesetzt. Sie erhält ein paar Communisfasern, deren Bestimmung unbekannt ist."

13. „Der N. lateralis ist ein echter Seitenliniennerv, der seine Fasern von der VII—X. Anastomose und der post-auditorischen Seitenlinienwurzel erhält."

14. „Die Organe der Seitenlinie werden durch Componenten vervollständigt, welche ihre centralen Endigungen im Acusticum und Kleinhirn finden."

15. „Das Kleinhirn ist sehr schwach entwickelt . . ."

16. „Die Purkinjeschen Zellen sind im Kleinhirn wenig entwickelt und entsprechen genau den grossen Zellen im Acusticum. Sie senden ihre Neuriten als interne Bogenfasern zum Tectum."

17. „Die Spindelzellen im Acusticum haben keulenartige Endigungen vom VIII. und Seitenlinien VII-Fasern, die ihnen dicht aufliegen. Die Zellen geben keine Müllerschen Fasern ab, aber ihre Neuriten gehen als interne Bogenfasern zum Tectum."

Die morphologische Einheit von Kleinhirn und Acusticum mit dem Nucleus trigemini spinalis und dem dorsalen Horn des Rückenmarks scheint durch die obigen Tatsachen bewiesen zu sein.

Ein paar einfache Sinnesorgane sind vorhanden und das Fasciculus communis-System ist schwach entwickelt, aber mit der Fasciculus communis VII-Wurzel, wie bei anderen Fasern. Das Communiscentrum ist weniger complex als bei Accipenser und es geht eine Commissura intima Halleri, ein mittlerer Kern und ein grosses cervicales Bündel zu dem Fasciculus communis. Das Tectum opticum erhält die gleichen Züge wie bei Acci-

penser, ausgenommen den zum Kleinhirn, und ist viel weniger differenziert als bei anderen Fischen. Die hintere Commissur sendet Fasern in die Medulla und ist homolog mit dem von Koelliker bei Säugetieren beschriebenen Kern. Die Ganglia habenulae und die Meynertschen Bündel sind praktisch die gleichen wie bei Accipenser. Die rechten Bündel enthalten aufsteigende Fasern und das linke Ganglion nur in Beziehung zum Pinealapparat, welcher wahrscheinlich zur Lichtaufnahme befähigt ist. Der Hypothalamus ist einfacher als bei Accipenser und der Centrifugaltractus zu dem Saccus vasculosus ist dem von Accipenser ähnlich.

31. „Der Tractus lobo-epistriaticus kreuzt in der post-optischen Decussation anstatt in der vorderen Commissur."

Druck vom Mundapparat hat die Geruchslappen und Flächen rückwärts an die Seite des Striatum und Epistriatum gedrängt und die Form des Vorderhirns hat sich geändert.

Das Epistriatum dient als Coordinationsapparat für die Fasern vom Dach durch den Hypothalamus und sendet Fasern zu dem Striatum. Fasern gehen vom Olfactoriusbereich zum Hypothalamus und dem Ganglion habenulae wie bei anderen Fischen und diese Strukturen erhalten auch Fasern vom Nucleus taeniae. Die Mitralzellen im Geruchslappen sind klein und schwach entwickelt, die Rinde fehlt und das Gehirn erscheint in gewissen Centren sehr primitiv. Der Autor meint, dass die ursprüngliche Form der Gehirnzellen epithelial ist, und dass sie um so höher differenziert werden, je weiter sie von der Centralhöhle abwandern. Er denkt auch, dass 40. „die Zustände bei Petromyzon annehmen lassen, dass das primitive Vertebratengehirn in seiner ganzen Länge ein vollständiges Choroiddach hat, das nur durch Commissuren verdickt ist."

Eine kurze Bibliographie und 30 Figuren und Zeichnungen sind beigegeben.

261. J. B. Johnston versucht die primitiven funktionellen Abteilungen des Centralnervensystems zu definieren. Er konstatiert, dass ein gegebener Typus von peripherischen Endorganen mit den Nerven, welche sie mit dem Gehirn verbinden und dem Gehirncentrum, das sie kontrolliert, eine funktionelle Abteilung bilden und dass der Reflexapparat aus verschiedenen solchen Abteilungen, sowohl motorischen wie sensiblen zusammengesetzt ist. Hinzu kommt das sympathische System und die höheren Gehirncentren. Der Autor schliesst aus seiner Untersuchung, dass vier funktionelle Hauptabteilungen im Nervensystem sind. Diese sind somatische und splanchnische, sensible und motorische Abteilungen."
Die somatisch-motorischen Abteilungen erstrecken sich bis zum äussersten rostralen Ende der Gehirnachse, während die splanchnisch-sensiblen und

motorischen Abteilungen nicht unter die Medulla reichen. Das Kleinhirn und wahrscheinlich das Tectum opticum sind in die somatisch-sensible Abteilung eingeschlossen. Gewisse Abschnitte der untersten grauen Substanz in der rostralen Gegend des Gehirns können nicht als Modifikationen von Strukturen im Hinterhirn und Rückenmark klassifiziert werden.

Die grosse Entwickelung des Geruchsapparates hat wahrscheinlich bis zu einem gewissen Grade denselben Effekt auf den dorsalen Teil des Gehirns an seinem äussersten rostralen Ende gehabt. Hinter dieser Gegend „besteht das Nervensystem aus vier longitudinalen Abteilungen, von denen jede ihre besondere Funktion hat und eine segmentale Anordnung zeigt entsprechend dem Metamerismus der anderen Organsysteme."

262. B. F. Kingsbury gibt in seinem Artikel die Resultate eines Studiums über die Beziehungen des N. facialis zu der Columella auris bei verschiedenen Urodelen und die Homologie der Suspensorio-opercular-Verbindungen bei verschiedenen Amphibienformen. Der Autor betrachtet die Zustände bei einem Necturus maculatus von 49,5 mm, bei Spelerpes bilineatus von 25, 35, 43 und 60 mm, Desmognathus fusca (76 mm), Amphiuma means (51 mm) und bis zu einer gewissen Ausdehnung bei Menopoma, Amblystoma und Proteus.

Bei Necturus (49,5 mm) ist das Operculum oval, leicht gefurcht und mit der Gehörkapsel an ihrem cephalen Ende verschmolzen. Dies Ende ist durch ein starkes Band mit der Mitte des Os squamosum verbunden. Dieser Knochen ist leicht konvex (die Konvexität nach oben gerichtet), liegt über dem äusseren Bogengang und erstreckt sich nach unten über den Gehörfortsatz des Quadratum, um sich an einen anderen Knochen anzuheften, welcher genau nach aussen zum Quadratum liegt. Die ersten Anzeichen vom „Stapedial"-Fortsatz des Squamosum kommen jetzt zur Erscheinung. Das Ligamentum squamoso-operculare geht von der unteren Oberfläche des Squamosum zum Operculum genau nach aussen vom R. jugularis facialis und der V. jugularis. Der R. jugularis liegt zwischen dem Ligament und der Vene und vereinigt sich mit dem R. communicans glossopharyngei genau dorsal zur Vene. Nach der Vereinigung mit dem Nerven windet sich der Jugulariszweig vom siebenten herum hinter den Ohrteil des M. depressor mandibulae und geht genau ventral zum Squamosum. Der R. mandibularis facialis externus kommt unter dem Quadratum vor dem Ligamentum squamoso-columellare heraus zu der äusseren Seite des Squamosum. Der R. palatinus und der R. mandibularis internus sind unter und vor dem Operculum, aber nicht in naher Beziehung zu ihm. Der R. jugularis VII verläuft über (dorsal zu) dem

Ligamentum suspensorio-operculare, die Rr. mandibularis externus und internus verlaufen unter (ventral oder cephalad) diesem Ligament.

Bei einem Necturus von 9,4 cm sind die Beziehungen im wesentlichen die gleichen. Der Processus stapedialis des Squamosum ist länger und das Ligamentum squamoso-operculare ist einem kurzen, knöchernen Stiel auf dem Operculum angeheftet. Beim Erwachsenen ist der Processus stapedialis des Squamosum relativ lang und ein ziemlich grosser, knöcherner Fortsatz zum Operculum ist auch vorhanden. Das Band ist an diesen beiden Punkten festgeheftet. Der Autor meint, „dass die Beziehung des Bandes zum Squamosum ein primärer Zustand ist und nicht eine sekundäre Modifikation.“ Dies wird bewiesen, wenn man seine Entwickelung durch die niedrigeren Stadien verfolgt. Bei einem erwachsenen Spelerpes ist der Stilus knorpelig und sein cephales Ende ist durch Bindegewebe und einen kleine Knorpel mit dem unteren Ende des Squamosum verbunden. Der Stilus liegt an der dorsalen Seite des äusseren Bogenganges und geht an die laterale Seite der Gehörkapsel. Er ist ungefähr in der gleichen Ebene mit dem Operculum. Wenn der Stilus zu der äusseren Seite des Quadratum geht, erscheint dieser Knochen innen zwischen ihm und der Gehörkapsel. Das Quadratum sendet einen knöchernen und einen knorpeligen Fortsatz nach rückwärts zwischen Squamosum und Gehörkapsel. Diese kommen bei Desmognathus in Beziehung zur Columella, aber bei Spelerpes nicht. Bei Spelerpes wie bei Necturus ist die Verbindung zwischen Columella und Squamosum primär. Die Beziehung des R. jugularis facialis zu der suspensorio-columellaren Verbindung ist der bei Necturus gerade entgegengesetzt, das heisst sie verläuft unter (ventral oder cephalad) zu dieser Verbindung. Die anderen Verhältnisse sind morphologisch dieselben wie bei Necturus.

Bei Desmognathus fusca (76 mm) ist der Stilus kürzer, da das Suspensorium nach rückwärts geschoben ist und ist durch Bindegewebe mit dem Quadratum näher verbunden als mit dem Squamosum. Stilus und Operculum sind im wesentlichen ebenso wie bei Spelerpes, desgleichen Squamosum und der subsquamose Fortsatz vom Quadratum.

Bei Amphiuma means (51 mm) ist eine fortlaufende knorpelige Verbindung zwischen Quadratum und Operculum. Sie stellt sowohl die Columella wie den primären knorpeligen Fortsatz des Quadratum, wie er bei Desmognathus gefunden wurde, dar. Der Stilus columellae ist durch Bindegewebe mit dem verdickten, ventralen Rand des Squamosum verbunden und ist auch mit dem knorpeligen collumellären Fortsatz des Quadratum eng verknüpft. Der ganze N. facialis verläuft unter dem

Stilus columellae und dem Processus stapedialis des Quadratum. Bei Proteus sind dieselben Verhältnisse wie bei Necturus.

Der Autor beschreibt dann im einzelnen den N. facialis von einem 9,4 cm langen Necturus. Das Ganglion ist intracranial und von ihm entspringt der R. palatinus, welcher durch einen besonderen Kanal zu dem Dach des Mundes geht. Ein zweites Ganglion entwickelt sich auf dem Hauptstamme des Nerven. Dieses gehört wahrscheinlich zum R. mandibularis externus. Hier teilt sich der Nerv in den R. mandibularis facialis und den R. jugularis. Der erstere teilt sich in den R. mandibularis externus und internus. Der R. jugularis krümmt sich um den dorsalen Rand des Ohrteils des M. depressor mandibuli und innerviert die Mm. mylohyoideus posterior, depressor mandibuli und ceratohyoideus. Der R. jugularis, welcher sich mit dem R. communicans glossopharyngei dicht über der Columella verbindet, ist wahrscheinlich ein rein motorischer Nerv, obgleich er möglicherweise einen kleinen Componenten von der Seitenlinie haben kann.

Der R. mandibularis externus gibt einen Zweig zur Haut, welcher wahrscheinlich zu den Sinnesorganen der Seitenlinie geht, und teilt sich in zwei Äste zu gewissen Sinnesorganen der Seitenlinie („gulare“ und „orale“ Sinnesorgane von Kingsbury). Der R. mandibularis internus verzweigt sich mit zwei Ästen im Mund zwischen dem M. submaxillaris und der Schleimhaut des Mundes.

Bei Spelerpes und Desmognathus sind die Verhältnisse in den Hauptzweigen des siebenten Nerven im allgemeinen wesentlich wie bei Necturus, nur geht der R. jugularis durch den Ohrteil des M. depressor mandibuli und bei Desmognathus unter den ganzen Muskel. Der Autor meint, dass der R. mandibularis internus VII der einzige Nerv ist, welcher das Homologen der Chorda tympani sein kann. Er wünscht die folgenden Punkte zu betonen: 1. „Die primäre Verbindung der Columella mit dem Knochen, welche ich als Squamosum ansehe.“ 2. „Die verschiedenen Beziehungen des N. fascialis zu dem („squamoso-operculare Verbindung“) Stilus columellaris bei dem Frosch, Necturus (und Proteus) und anderen Urodelen.“ 3. „Die sekundäre Natur der Verbindung der Collumella mit dem Quadratumknorpel, wenn solche Verbindung vorkommt.“ 4. „Die verschiedenen Beziehungen des R. jugularis VII zu dem M. depressor mandibulae bei Necturus, Spelerpes und Desmognathus.“ 5. Die Beziehungen des R. mandibularis internus VII im Hinblick auf die mögliche Homologie mit der Chorda tympani.“ 6. Die Frage nach dem Wert der Beziehung eines Nerven zu Skeletteilen und Muskeln als Criterium der Homologie.“

Mit acht Textfiguren.

263. J. S. Kingsley beschreibt die Hirnnerven von Amphiuma. Das Ganglion des Geruchsnerven ist eine doppelte Struktur mit dorsalen und ventralen Portionen. Die Glomeruli liegen in einer langen, engen Region an den Seiten der Hemisphären entlang, rückwärts im Auge, und erstrecken sich nach vorn, eine kleine Strecke über die Austrittsstelle des Geruchsnerven hinaus. Von der Gegend der Glomeruli entstehen zwei Wurzeln aus einem gemeinsamen Stamm und spalten sich in zwei Abschnitte, welche zu den dorsalen und ventralen Teilen des Geruchsepithels gehen. Der N. opticus bedarf keiner besonderen Beschreibung.

Die Augenmuskelnerven fehlen mit Ausnahme des dritten und dieser war schlecht zu verfolgen. Er entspringt vom vorderen Teil der Medulla und geht durch ein eigenes Loch im Trabecularknorpel. Hier teilt er sich in zwei Äste. Der obere versorgt den Obliquus superior, den unteren konnte der Autor nicht bis zum Ende verfolgen.

Der N. trigeminus besteht aus drei Bündeln. Zwei sind klein, das dritte, grösste, liegt zwischen ihnen und ist mit dem aufsteigenden Zug des fünften in Zusammenhang. Sie treten ins Gassersche Ganglion ein, welches linsenförmig von Gestalt ist und neben der Gehörkapsel liegt. Der Ramus mandibularis gibt nach Verlassen des Schädels Zweige zum Masseter und den Temporalmuskeln. Der Hauptstamm des Nerven verläuft unter den Masseter, ihm und der Haut je einen Zweig abgebend. Dann tritt der Nerv in das Foramen dentale inferior ein, geht zwischen den Meckelschen Knorpel und den Dentalknochen und teilt sich in einen oberen äusseren (mentalen) und einen unteren inneren (mandibularen Zweig. Der Mentalis versorgt die Zähne und die Haut über der Unterlippe, der Mandibularis verlässt den Kiefer in der Spalte zwischen den Zahn- und den Angulosplenialknochen um die äussere Oberfläche des M. mylohyodeus zu erreichen und ist mit zwei Zweigen der Haut über dem Unterkiefer zugeteilt.

Der Ramus maxillaris superior ist ein doppelter Nerv, da er Fasern vom Gasserschen Ganglion und der dorsalen Wurzel des siebenten erhält. Der vom Gasserschen Ganglion kommende Teil verlässt den Schädel mit dem Ophthalmicus superficialis. Sie trennen sich nicht eher, als bis sie die Gegend der Mm. temporalis und masseter erreicht haben. Der Maxillaris gibt hier einen buccalen Zweig zu Sinnesorganen ab und später unter dem Auge einen zweiten zu den suborbitalen Sinnesorganen. Der Nerv teilt sich am vorderen Rand der Augenhöhle in drei Äste. Der äussere versorgt die Haut an der Seite des Kopfes über der Oberlippe, der mittlere verschmilzt mit einem Zweig des Ophthalmicus profundus und versorgt Sinnesorgane in der Haut und der innere vereinigt sich ebenfalls

mit einem Zweig des Ophthalmicus profundus und endigt in Sinnesorganen an der Schnauzenspitze.

Der Ramus ophthalmicus profundus tritt durch ein eigenes Loch aus und teilt sich, wenn er die Nasenkapsel erreicht, in obere (nasalis internus) und untere Zweige. Die letzteren teilen sich abermals in obere und untere Äste. Der Nasalis internus gibt Zweige ab, welche die Haut über der Spitze des Kopfes versorgen und tritt dann in die Nasenkapsel ein. Er passiert diese, Äste abgebend, und teilt sich dann in centrale und ventrale Zweige, welche nach vorn zur Schnauze gehen. Der äussere und grössere Teil der unteren Hälfte des Profundus muss diesen Namen beibehalten. Er gibt den Wilderschen Ramus glandularis II ab, welcher diesen dicht über und an der Aussenseite der Gehörkapsel versorgt. Der Rest des Ophthalmicus profundus teilt sich in zwei Äste, welche sich mit dem mittleren und inneren Teil des Maxillaris superior verbinden. Der innere Component der unteren Hälfte des Profundus bildet die Commissur zwischen dem Profundus und dem R. palatinus des siebenten.

Der Acustico-facialis-Complex entsteht mit zwei Wurzeln, eine über der anderen. Die dorsale ist die Lateraliswurzel vom siebenten, die ventrale hat einen oberen Teil, welcher hauptsächlich Gehirnnerv ist und einen unteren, welcher Facialiscomponenten hat. Die Acusticuswurzel tritt in das Gehörganglion ein, von dem der N. acusticus posterior entspringt, welcher in die Gehörkapsel eintritt. Vom Gehörganglion entstehen: 1. der Ramus lagenae, welcher zur Macula lagenae geht, 2. der Ramus neglectus, welcher zur Macula neglecta verläuft, 3. der Ramus ampullae posterioris, der zur Ampullengegend geht, 4. der Ramus sacculi posterior und 5. der Ramus sacculi anterior, der zum Sacculus geht. Das Ganglion acustici ist dreiseitig und liegt zwischen dem Trabecularboden der Schädelhöhle und der vorderen Wand der Gehörkapsel. Die Fasern vom vorderen Teil des Acusticus entspringen vom Ganglion und treten in die Gehörkapsel ein. Er gibt ab 1. den Ramus ampullae anterioris zu dem sensorischen Epithel der Ampulle, 2. einen kurzen Ramus utriculi zu der Macula utriculi, 3. den Ramus ampullae exterioris zu den Sinnesorganen der Ampulle.

Ein Teil des Facialis gibt Lateraliscomponenten Ursprung, ein anderer führt motorische Fasern und solche vom Fasciculus communis. Der Lateralisstamm verläuft zwischen dem Gehirn und der Wand der Gehörkapsel. An dieser Stelle ist das Ganglion. Dann teilt sich der Lateralis, der obere Teil bildet den Ophthalmicus superficialis, der untere vereinigt sich mit der ventralen Wurzel des siebenten Nerven. Der Ophthalmicus enthält zuerst Buccalisfasern und verlässt den Schädel mit dem

Maxillaris superior. Diese beiden Nerven trennen sich hinter dem Auge und der Ophthalmicus verläuft über das Auge, um in die knöcherne Nasenkapsel einzutreten und endigt auf der Schnauze. Die untere Hälfte des Lateralisstammes verlässt den Schädel mit dem Hyomandibularzweig des Facialis. Dieser Zweig windet sich rückwärts unter und zu der Aussenseite der Gehörkapsel. Er verläuft dann ganz nahe dem Os quadratum zu dessen Artikulation mit den Stapes, wo verschiedene Zweige abgegeben werden. Der Alveolariszweig geht abwärts unter dem Meckelschen Knorpel zum Kiefer. Der Ramus mandibularis facialis externus ist in Beziehung zum M. digrasticus, gibt Zweige zu den angrenzenden Sinnesorganen ab, verläuft am äusseren Winkel des Unterkiefers entlang, dicht unter die Haut und sendet Zweige zu den Sinnesorganen der Unterlippe.

Der Hyomandibularis accessorius entspringt etwas unterhalb des Mandibularis facialis externus und verläuft zwischen Haut und dem M. mylohyoideus. Er teilt sich in innere und äussere Zweige, welche gegen die Spitze des Kiefers gehen. Der echte Hyomandibularnerv entspringt etwas hinter dem Usprung des Hyomandibularis accessorius. Dieser Nerv teilt sich sofort in einen vorderen und hinteren Zweig. Der erstere geht zu dem vorderen Bauch des M. digastricus, der letztere verläuft rückwärts an der ventralen Oberfläche des Mylohyoideus entlang.

Dicht hinter der Teilung des Hyomandibularis teilt sich der Hauptstamm in drei Nerven. Der erste derselben ist die Jacobsonsche Commissur, welche sich um die innere Wand der Gehörkapsel und die vierte efferente Branchialarterie herumwindet und in das Glossopharyngeusganglion eintritt. Der zweite ist der Digastricusast zum M. digastricus. Der dritte ist der Nerv zum M. dorsotrachealis. Vom Ganglion faciale entstammt der Ramus palatinus, welcher sich in zwei Äste teilt. Einer von diesen vereinigt sich mit einem Zweig vom N. ophthalmicus profundus, während der andere zu dem Bindegewebe im Boden der Nasenkapsel geht. Der andere Zweig geht zum Dach des Mundes.

Die Nn. vagus und glossopharyngeus sind eng zusammengehörig. Fünf Wurzeln können für das zusammengesetzte Ganglion unterschieden werden. Die erste ist dreifach und entspringt von der Medulla. Die drei Componenten vereinigen sich zu einem gemeinsamen Stamm, welcher nach rückwärts verläuft, um sich mit der zweiten Vagus-Glossopharyngeuswurzel zu verbinden. Diese ist einfach, die dritte ist dicht hinter ihr, während die beiden letzten Wurzeln weiter zurückliegen. Das Vagus-Glossopharyngeusganglion ist das grösste der Gehörganglien und liegt ausserhalb des Schädels. Der Stamm, welcher als der N. glossopharyn-

geus anzusehen ist, entsteht von den vorderen und äusseren Teilen des Ganglions und scheint ganz sensiblen Ursprungs zu sein. Er teilt sich bald in einen äusseren und inneren Zweig. Der äussere ist die Jacobsonsche Commissur, welche sich mit dem Hyomandibularis vereinigt, der innere (der echte Glossopharyngeus) teilt sich in hyoide und pharyngeale Äste. Die letzteren versorgen das Epithel an der dorsalen Wand des Pharynx. Der Hyoidast geht zu der Spitze des Hyoidknorpels und wurde nicht weiter verfolgt. Der N. supratemporalis entspringt vom Hauptstamm des Glossopharyngeus und versorgt wahrscheinlich Sinnesorgane in der Occipitalgegend.

Der Bronchialzweig vom Vagus gibt, sobald er das Ganglion verlässt, einen motorischen Faden zu den Mm. longissimus dorsi und digastricus posterior ab. Der Hauptstamm bildet den ersten Branchialnerv. Der zweite und dritte Branchialnerv verlassen das Ganglion in einem gemeinsamen Stamm. Sie verlaufen alle zu den entsprechenden Kiemenbogen. Drei weitere Zweige kommen vom hinteren Ende des Ganglion, welche der Autor noch nicht bis zu ihren Endigungen verfolgt hat.

Der N. hypoglossus entspringt mit vier Wurzeln, zwei dorsalen und zwei ventralen; sie bilden sogleich einen gemeinsamen Stamm. Das linsenförmige Hypoglossusganglion liegt ausserhalb der Vertebralregion. Vom Ganglion gehen kleine Zweige zum M. longissimus dorsi. Der Hauptnerv sendet Fasern zum M. rectus capitis anticus und verschmilzt dann mit dem unteren Zweig des Vagus. Von der Verschmelzung werden noch Zweige zu den Mm. cucullaris und dorso-trachealis abgegeben, dann geht der Hauptstamm des Hypoglossus im M. glossohyoideus zu dem vorderen Zweig des Hyoidknorpels.

Mit einer Bibliographie und 21 Figuren.

264. J. S. Kingsley und F. W. Thyng beschreiben die Hypophyse von Amblystoma. Sie überblicken und kritisieren die Literatur über diesen Gegenstand. Man sieht die Hypophyse bei Amblystoma zuerst bei Embryonen von ungefähr 4 mm Länge, wo die Neuralfalten sich vereinigt haben und der vordere Neuroporus vollständig geschlossen ist. In Querschnitten sieht man eine leichte Verdickung der sensibeln Schicht des Ectoderm auf jeder Seite der Mittellinie. Bei Embryonen von 4,5 mm sind diese Verdickungen schon ausgesprochener und bilden paarige Einwachsungen mit einer Tendenz in der Mittellinie zu verschmelzen, was später vollständig geschieht. Diese Einwachsungen erstrecken sich auf- und rückwärts, um das Infundibulum zu erreichen. Der apicale Teil ist solid, das distale Ende dem Ectoderm mittelst eines Stiels angeheftet. Die vordere Wand ist aus kubischen und cylindrischen Zellen zusammengesetzt, die hintere aus ab-

geplatteten. Die Mundplatte ist jetzt zu einer verdickten Masse von Ectoderm und Entoderm geworden. Die Platte wird noch dicker und die Hypophyse ist grösser. In noch späterem Stadium kann man eine innige Verbindung zwischen dem ectodermen Teil des Dachs der Mundplatte und dem Stiel der Hypophyse sehen. Die Autoren meinen, dass ihr Ursprung als paarige Struktur die Kupfersche „Paleostomtheorie" widerlegt. Sie ist entweder eine Drüsenstruktur oder sensibeln Charakters.

Mit einer Bibliographie und 11 Textfiguren.

265. W. W. Lesem gibt eine Beschreibung der makroskopischen Anatomie des Affengehirns nach Präparaten aus dem anatomischen Laboratorium der Columbia University. Das Gehirn von Macacus hat fast die gleiche Convexität der Brücke wie beim Menschen. Die Brücke ist tatsächlich grösser als die Medulla, und die Crura cerebri sind durch grosse temporosphenoidale und occipitale Lappen verborgen. Diese beiden Eigenschaften unterscheiden es von den Gehirnen anderer Fleischfresser. Es hat nur ein einziges Corpus albicans und die Geruchslappen, Bulbi und Tractus, sind stark atrophiert. Was die Hemisphäre anbelangt, so findet der Autor, dass der Occipitallappen fast ein Drittel der ganzen Hemisphäre einnimmt, und dass die Hemisphären in ihrer ganzen Ausdehnung miteinander in Contakt sind. Infolge der fehlenden Entwickelung der Orbitaloberfläche ist die ganze Hemisphäre leicht von vorn nach rückwärts gebogen. Die allgemeine Anordnung der Furchen und Windungen ist der des menschlichen Fetus sehr ähnlich. Der Autor gibt eine allgemeine Beschreibung des Verlaufs und der Anordnung der wichtigsten Fissuren und beschreibt dann die frontalen, parietalen, temporo-sphenoidalen, occipitalen und limbrischen Lappen. Er schliesst mit einer kurzen Beschreibung der dritten und lateralen Ventrikel.

Der Autor kommt zum Schluss, dass dieses Gehirn im Vergleich zu dem des Hundes deutliche Fortschritte zeigt, „höhere Typen von Gyri und Sulci, einen gut entwickelten Occipitallappen mit einem hinteren Horn, ein Calcar avis, einen vorspringenden Forceps major und einen enorm entwickelten Temporo-sphenoidallappen." Das Affengehirn gleicht in vieler Hinsicht dem menschlichen Gehirn, denn die meisten Zustände des letzteren werden bei dem ersteren gefunden, der einzige Unterschied liegt im Grad der Entwickelung. Vier Abbildungen vom Gehirn des Macacus rhesus sind beigegeben.

266. W. A. Locy beschreibt einen neuen Nerven bei erwachsenen Selachiern. Bei Squalus acanthias verläuft dieser Nerv vom Gehirn zu den Geruchsbechern. Er dringt tief in die Medianfurche ein, geht quer über die vordere Oberfläche des Vorderhirns zu dem von der Vereinigung

des Geruchstractus mit dem Vorderhirn gebildeten Winkel, verläuft an dem inneren Rand des Tractus entlang zu der mittleren Abteilung der Fila olfactoria und erreicht die Fissur zwischen den beiden Abteilungen der Fila. Hier gibt er drei Äste ab. Die beiden ersten vereinigen sich mit den lateralen und mittleren Teilen der Fila olfactoria, während der dritte auf das äussere Bündel des lateralen Teils stösst. Der Hauptstamm des Nerven durchbohrt, nachdem er dem lateralen Teil viele Fasern abgegeben hat, das Bindegewebe, welches den Augenbecher bedeckt und tritt mit den Fila olfactoria in das Nasenepithel ein. Eine ganglionale Verbreiterung sieht man an diesem Nerven nahe der Basis des Bulbus und eine andere nahe dem Winkel der Vereinigungsstelle zwischen Vorderhirn und Tractus. Der Nerv besteht aus zwei Bündeln. Was die centralen Verbindungen des Nerven betrifft, so scheinen die Fasern in einem Teil der Gehirnsubstanz zu endigen, welcher von Edinger das Epistriatum genannt wird, und man kann die Fasern bis dicht an den Gehirnventrikel verfolgen. Die peripherische Verteilung ist hauptsächlich zu der Geruchsmembran in dem vorderen seitlichen Teil des Augenbechers.

Bei Mustelus canis ist der Nerv deutlicher und hat im wesentlichen die gleiche Verteilung wie bei Squalus, aber er hat kein gut bemerkbares Ganglion. Bei Raja ist der Nerv mit dem Gehirn an der vorderen dorsalen Oberfläche verbunden anstatt an der ventralen, wie bei Mustelus. Die zwei Nervenbündel sind hier nicht gut ausgebildet. Die Verbindungen mit den Nasalmembranen sind bis jetzt nicht verfolgt. Bei Carcharias ist der Nerv besser zu sehen als bei irgend einem anderen Selachier. Er ist mit der ventralen Oberfläche des Gehirns verbunden und verläuft in beinahe gerader Linie zum Augenbecher. Bei Sphyrna vereinigt sich der Nerv mit dem Gehirn an der ventralen Seite, aber näher am Sehnerven als in den vorhergehenden Fällen, die Ganglien sind gut ausgebildet.

Bei Scoliodon terrae-novae vereinigt sich der Nerv mit dem Gehirn auch an der ventralen Seite und hat eine Verbreiterung, welche ein Ganglion sein kann. Der Autor fand den Nerven bei Embryonen von Torpedo, bei drei Species von Raja und bei allen neun Species von Selachiern.

Der Autor hat in einer vorläufigen Mitteilung (Anat. Anz., Bd 16, Nr. 12, S. 273 und 290) die Embryologie dieses Nerven beschrieben und wiederholt hier die hauptsächlichsten Tatsachen. Er war selbst der erste, welcher den Nerv bei Selachiern beschrieben hat und er schliesst mit einer Übersicht über die jüngst erschienenen Arbeiten über diesen Gegenstand im allgemeinen.

Mit einer Bibliographie und 19 Figuren.

267. F. P. Mall schreibt über die transitorischen oder künstlichen Fissuren des menschlichen Gehirns. Er gibt eine Tafel mit 50 Präparaten, die den Zustand des Gehirns von jedem Fall zeigen. Sie waren meistens in Alkohol oder Formalin gehärtet. Der Autor stimmt mit Hochstetter und Ritsius überein, dass solche Fissuren „künstlich und von keiner morphologischen Bedeutung sind."

268. E. L. Mellus beschreibt einen neuen Kern, lateral zum Fasciculus solitarius. Es ist eine Anhäufung von grossen Nervenzellen in der Medulla des Hundes, lateral vom genannten Fascikel. Die Zellen sind gross, rund oder oval, 20—40 und 40—80 μ gross. Sie erstrecken sich 2 mm aufwärts vom Calamus scriptorius. Dieser Zellhaufen wurde in drei Präparaten der menschlichen Medulla beobachtet, er ist etwas höher gelegen als beim Hund und hat kleinere Zellen. Mit drei Figuren.

269. E. L. Mellus findet bei Degenerationen der ersten und der Schläfenwindung in den Schläfenlappen von Affen, dass degenerierte, sich vorstreckende Fasern durch das sublenticulare Segment der inneren Kapsel zu dem äusseren Fünftel der Pes pedunculi gehen. Die Fasern gehen in kleinen Bündeln durch den unteren Teil des Linsenkerns und um das äussere Corpus geniculatum, um in den Fuss einzutreten, wo sie einen kurzen Verlauf haben und wahrscheinlich im vorderen Corpus quadrigeminum endigen.

270. C. K. Mills gibt einige neue Zeichnungen von den Zonen und Centren des menschlichen Gehirns und auf deren Basis eine Serie von Gehirngegenden für Operationen bei Gehirntumoren.

271. H. V. Neal erhielt seine Resultate auf Grund einer Untersuchung von mit der vom Rathschen Methode (Zeitschr. Wiss. Zool. Bd. 57, Heft 1, S. 97—185 und Anat. Anz. Bd. II, Nr. 9, S. 280—288) behandelten Embryonen von Squalus acanthias. Zum Vergleich wurden Hermanns, Flemmings und Davidoffs Flüssigkeiten gefolgt von Anilin, Safranin oder Eisenhämatoxylin angewandt. Der Autor fand, dass die vom Rathsche Methode weniger Schrumpfung und Anschwellung verursachte als irgend eine andere, aber da die Gewebe geschwärzt wurden, mussten sehr dünne Schnitte gemacht werden. Bei dotterreichen Embryonen konnte sie nicht benutzt werden. Der Autor bespricht die verschiedenen Theorien und Resultate, welche man durch das Studium der Histogenese der ventralen Nerven erhalten hat. Er nimmt die Entwickelung des Nidilus auf, die Histogenese der Neuraxonen und des Neurilemma und die Entwickelung des Epi- und Perineurium. Er schliesst wie folgt:

1. „Neuroblasten und Spongioblasten sind in den frühen Stadien der ventralen Nerven bei Squalus undifferenziert."

2. „Die ersten Neuraxonen werden vor der Auswanderung der Zellen, die sie hervorbringen, gebildet."

3. „Die Hisschen „Keimzellen" sind einfache mitotische Zellen."

4. „Aus der Wand des Neuralrohrs wandern keine Neuroblasten aus. Ihre Auswanderung vollzieht sich gänzlich innerhalb der Wand und ist das passive Resultat der Vervielfältigung von Zellen nahe dem Lumen des Rohrs."

5. „Neuraxonen von spinalen, ventralen Nerven werden ausschliesslich von Medullarzellen gebildet."

6. „Die Zellen der ventralen Nerven geben sich nicht mit der Bildung von Neuraxonen ab. Sie bilden das Neurilemma und wahrscheinlich auch zum Teil die Bindegewebsscheiden der Nerven. Mesenchymatöse Zellen sind wahrscheinlich auch an der Bildung des Neurilemma und der Bindegewebsscheiden beteiligt."

7. „Die Zellen des in Bildung begriffenen Ventralnerven sind ausgewanderte Markelemente, zu welchen später Zellen vom angrenzenden Mesenchym hinzukommen."

8. „Die erste Verbindung von Ventralnerv und Myotom ist keine enge neuro-muskuläre. Eine primäre Zellverbindung, wie sie von Sedgwick aufgestellt ist, ist nicht vorhanden."

Mit Bibliographie und 32 Figuren.

272. „H. W. Norris findet acht vom Glossopharyngeus-Vagus Ganglion kommende Nerven: 1. Die Jacobsonsche Commissur, von der sich ein Zweig mit dem (2.) zweiten Vagusstamm verbindet. Der dritte (3.) teilt sich in den N. Glossopharyngeus und den ersten N. branchialis. 4. Der zweite Branchialis. 5. Der dritte Branchialis. 6. Der Ramus lateralis superior. 7. Der Ramus lateralis medius und 8. der grösste Stamm von allen, welcher sich in acht Äste teilt. Der Hypoglossus entspringt mit vier Wurzeln, wie es Kingsley beschrieben hat."

Mit einer Abbildung.

273. H. W. Norris betrachtet den sogenannten Dorsotrachealisast des siebenten Hirnnerven bei Amphiuma und meint, derselbe solle Ramus lateralis posterior des siebenten Nerven genannt werden.

274. G. H. Parker beschreibt das Chiasma opticum bei Teleostiern und sein Verhalten zu der Asymmetrie der Heterosomata. Seine Zusammenfassung ist die folgende:

1. „In jeder der zehn Species von symmetrischen Teleostiern waren die Chiasmata optic. dimorph, indem in einigen Fällen der rechte Sehnerv dorsal war und in anderen der linke."

2. „Unter tausend Fällen war 514 mal der rechte Nerv dorsal, 486 mal der linke."

3. „Die zwei Typen von Chiasmaten stehen nicht mit dem Geschlecht in Verbindung."

4. „Bei Soleiden sind die Chiasmata auch dimorph, wie bei symmetrischen Teleostiern."

5. „Bei den Pleuronectiden sind die Chiasmata monomorph in allen Species; bei rechten Species ist der linke Nerv dorsal, bei linken der rechte."

6. „Bei allen Species von Pleuronectiden, die sich nur in einer Richtung drehen, sind ihre dorsalen Nerven mit ihren wandernden Augen verbunden. Bei allen Species, welche sowohl rechte wie linke Individuen haben, ist der dorsale Nerv mit dem Auge verbunden, welches in der grössten Zahl oder in der nächsten Verwandtschaft wandert."

7. „Die noch unmetamorphosierten jungen Pleuronectiden sind nicht in demselben Sinne symmetrisch, wie es symmetrische Teleostier sind, denn sie haben monomorphe Chiasmata."

8. „Die Soleiden sind nicht niedrigere Pleuronectiden, sondern degenerierte Abkömmlinge von primitiven Plattfischen, von denen wahrscheinlich die Pleuronectiden abstammen."

9. „Die monomorphen Zustände des Chiasma opticum der Pleuronectiden können nur durch die Annahme einer natürlichen Zuchtwahl erklärt werden."

10. „Die Plattfische sind schlagende Beispiele für die kontinuierliche Variation."

Mit einer Bibliographie und acht Figuren.

275. C. W. Prentiss betrachtet die neurofibrillären Strukturen in den Ganglien des Blutegels und des Bachkrebses mit spezieller Beziehung auf die Neuronentheorie. Der Autor diskutiert die über die Neuronentheorie ausgeführten Untersuchungen vom histogenetischen, neuropathischen und histologischen Gesichtspunkt. Seine eigenen Beobachtungen machte er hauptsächlich an den Ventralganglien des Blutegels (Hirudo medicinalis) und den Abdominalganglien des Krebses (Astacus fluviatilis). Die Schnitte wurden 10 μ dick gemacht, nachdem sie in Sublimat fixiert waren und mit Ammoniummolybdän-Lösung (1:4000—1:6000) imprägniert. Sie wurden in warmem Wasser (55—60° C) ungefähr eine Minute differenziert und in einer wässerigen Lösung von Toluidinblau (1:3000) gefärbt. Eine reine Fibrillärfärbung erhielt man in den Ganglienzellen durch Fixierung der Ganglien während einer Stunde in Ätherdämpfen, Färbung in toto mit Toluidinblau (1:3000) und Fixierung der Färbung in einer 1%igen Lösung

von Ammoniummolybdän. Dann wurde das Material entwässert und in Paraffin eingebettet. Der Autor hat einen vorläufigen Bericht von dieser Methode gegeben, die auf die Bethesche im Archiv f. mikr. Anat. Bd. 62, S. 592—606, Taf. 26 gegründet war. Die intravitale Methylenblaumethode wurde bei der Untersuchung des Materials von Astacus benutzt. Um die Fibrillen zu differenzieren, wurden sie für 2—4 Stunden in Normalsalzlösung gelegt und die Färbung in Ammoniumpikrat fixiert.

Der Autor bespricht zuerst die Fibrillen in den Ganglienzellen. Er findet bei seinen Präparaten dieselben Verschiedenheiten in den fibrillären Strukturen der beiden Zelltypen, wie sie Apáthy in den ventralen Ganglien von Hirudo beschrieben hat. In dem kleineren Zelltypus (der Apáthyschen motorischen Zellen) sind die Fibrillen, aus denen sich das innere Netzwerk um den Kern zusammensetzt, grösser, als die an der Peripherie, aber der Unterschied zwischen beiden war nicht so bedeutend und der Autor fand nicht, dass die grösseren Fibrillen immer in dem inneren und die kleineren im äusseren Netzwerk sind, wie es Apáthy beschreibt. Dies kommt vielleicht, meint er, durch die verschiedenen Färbemethoden, die Apáthy benutzte. In den Riesenzellen des Blutegels ist der Kern nicht von einem Netzwerk umgeben, sondern die Fibrillen bilden ein unregelmässiges Netzwerk durch den grösseren Teil der Zelle. Bei Astacus konnte der Autor kein Netzwerk um den Kern finden, aber die Fibrillen sind ganz gross und bilden ein paar grosse Maschen an der Peripherie der Zelle. Dies stimmt mit der Betheschen Beschreibung überein.

Was die fibrillären Strukturen in den Zellfortsätzen anlangt, so fand der Autor bei Astacus viele paarige Nervenelemente symmetrisch an jeder Seite des Ganglions gelegen, sie färben sich gewöhnlich zusammen und zeigen dadurch, dass ein Zusammenhang zwischen ihnen besteht. Der Autor fand auch im zweiten Abdominalganglion ein paar motorische Elemente, deren Collateralen sich zu denselben Punkten im Neuropil verzweigen, eine Tatsache, welche der Autor als der Existenz eines diffusen fibrillären Netzwerkes entgegenstehend ansieht. In einer Abbildung von den motorischen Elementen des zweiten Abdominalganglion ist die Nervenfaser am breitesten an dem Punkt, „an welchem die meisten Collateralen in die Neurone eintreten oder sie verlassen, sowohl der Zellfortsatz wie auch die peripherische Faser sind beträchtlich kleiner, als die zwischenliegende Region.“ Hier sind die Fibrillen zahlreicher als in den Zellfortsätzen der peripherischen Faser. Dies war auch bei dem Blutegel der Fall.

In den grossen Nervenelementen des Blutegels findet man oft ein fibrilläres Netzwerk, wo die Collateralen den Zellfortsatz verlassen. Fibrilläre

Netzwerke von sehr kompliciertem Charakter sieht man im Fortsatz der Riesenzellen des Blutegels, wo sie in das Neuropil eintreten. Der Autor fand in einer Anzahl von Fällen fibrilläres Netzwerk im Neuropil von Hirudo, bei Astacus war es noch ausgeprägter, wenn die Methylenblaumethode angewandt war. Der Autor bestätigt Apáthys Schlüsse, dass fibrilläre Netzwerke sowohl in Ganglienzellen, wie im Neuropil vorkommen, aber man hat keinen Beweis dafür, dass ein diffuses fibrilläres Netzwerk im Neuropil vorkommt. Die dort vorhandenen Netzwerke sind klein und von beschränkter Ausdehnung und haben wenig Verbindungen miteinander. Der Autor bestätigt Bethes Ansicht, dass sich Neurofibrillen in Nervenelementen unabhängig von den Ganglienzellen finden und dass daher eine fibrilläre Continuität zwischen den Nervenelementen besteht. Bei Hirudo und Astacus wurden Fälle von afferenter Continuität beobachtet. Wenn diese Beobachtungen zusammen mit dem Vorhandensein von unabhängigen Neurofibrillen in den Nervenelementen und von fibrillären Netzwerken im Neuropil richtig sind, könnte es scheinen, dass fibrilläre Continuität zwischen Nervenelementen vorkommt. Dieser Zustand modificiert durchaus die Neuronentheorie, da „kein direkter augenscheinlicher Beweis dafür vorhanden ist, dass diese fibrillären Netzwerke im Neuropil nicht durch Vereinigung von Fibrillen entstanden sein könnten, von denen sich jede in einer besonderen Zelle entwickelt hätte“ und dass die Fibrillen unabhängig von den Nervenzellen wirken können. Indessen schliesst er, „dass die gegenwärtigen Methoden noch nicht über allen Zweifel bewiesen haben, dass das Nervensystem aus Zelleinheiten und nichts als Zelleinheiten aufgebaut ist.“

Mit einer Bibliographie und 15 Abbildungen.

276. C. W. Prentiss untersuchte die nervösen Strukturen im Gaumen des Frosches, die peripherischen Netzwerke und die Natur ihrer Zellen und Fasern. Er überblickt kurz die Literatur über diesen Gegenstand. Die Abdominalvene des Frosches wurde mit ½ ccm einer 1%igen Lösung von Methylenblau in einer Normalsalzlösung injiciert, nachdem die Tiere mit Subcutaninjektionen von Curare behandelt oder an einen hölzernen Rahmen gebunden worden waren. Kurz nachdem die Färbung in den Geweben erschienen war, wurde der Gaumen herauspräpariert, auf ein flaches Uhrglas gelegt und die fortschreitende Färbung unter dem Mikroskop beobachtet. Wenn die Färbung befriedigend war, wurden die Gewebe in Salzlösung ausgewaschen und in Ammoniumpikrat fixiert. Nachdem die frischen in Glycerin montierten Präparate untersucht waren, wurden sie in Wasser ausgewaschen, von neuem in Ammoniummolybdän fixiert und in Balsam montiert. Der Autor beschreibt die Nervenstrukturen

des Gaumens und gibt dann die Resultate der Degenerationsexperimente. Er fasst dieselben folgendermassen zusammen:

1. „Der Gaumenzweig vom siebenten Hirnnerven bildet einen Plexus von markhaltigen Fasern im Gaumen des Frosches; von diesem Plexus gehen Fasern ab, um durch Verzweigung in den sensibeln Organen des Epithels zu endigen."

2. „Die Innervation der sensibeln Organe des Gaumens ist nicht, wie behauptet worden ist, diagrammatisch; ein diffuses Netzwerk von Neurofibrillen verbindet verschiedene sensible Neuronen und bringt die sensibeln Organe in Communikation."

3. „Ein Netzwerk von Zellen und nicht markhaltigen Fasern erstreckt sich durch die tieferen Schichten des Gaumens und bildet ein dichtes Maschenwerk um die Wände der Gefässe."

4. „Unmittelbar unter dem Epithel findet man ein anderes Netzwerk von Zellen und Fasern; sensible Fasern von diesem endigen im Epithel und es ist auch mit dem perivaskulären Netzwerk verbunden."

5. „Die Fasern der Netzwerke sind nervöse Strukturen, denn a) sind sie nicht durch specifische Färbung als elastisches und Bindegewebe erkenntlich; b) sie sind aus Nervenfibrillen zusammengesetzt; c) sie sind oft direkt mit markhaltigen Fasern in Zusammenhang."

6. „Neurofibrillen sind in den Zellen des Netzwerkes vorhanden, aber die meisten von ihnen gehen durch, ohne ein Korbwerk um den Kern zu bilden."

7. „Wenn die Nerven des Gaumens von ihren Ganglienzellen isoliert werden, so degenerieren die im Epithel endenden markhaltigen Fasern am Ausgang von 25—35 Tagen; die Myelinscheiden zersetzen sich und die Achsencylinder färben sich nicht mehr."

8. „Unter den gleichen Bedingungen färben sich die Zellen wie die Fasern der subepithelialen und perivasculären Netzwerke in normaler Weise und zeigen keine degenerativen Veränderungen in ihren Strukturen."

9. „Einige der Zellen des Netzwerkes sind daher echte Nervenzellen und üben einen trophischen Einfluss auf die mit ihnen verbundenen Fasern."

10. „Die Netzwerke sind mit dem diffusen Nervensytem einiger wirbelloser Tiere vergleichbar, ihre Existenz ist mit der Idee, dass das Nervensystem aus deutlichen Zelleinheiten zusammengesetzt ist, unvereinbar."

Mit einer Bibliographie und 12 Textfiguren.

277. S. W. Ranson betrachtet bei weissen Ratten die Nervenfasern, welche die Stelle von Verletzungen im Gehirn kreuzen. Er gibt zuerst einen sehr vollständigen Rückblick über frühere Untersuchungen vom Ge-

hirn und Rückenmark von Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugetieren. Er selbst operierte unter den gewöhnlichen aseptischen Vorsichtsmassregeln an vier jungen Ratten, 21, 7, 3 und 1/2 Tage (12 Stunden) alt, indem er ein Messer durch den Schädel ins Gehirn stiess, tief genug, um das Corpus callosum zu zerschneiden. Der Einschnitt wurde parallel zu und 1 mm nach links von dem oberen longidutinalen Sinus und 2 mm vor dem lateralen Sinus gemacht. Die Ratten wurden sechs Wochen nach der Operation getötet und die Gehirne in Müllerscher Füssigkeit von 40° C während eines Monats gehärtet. Sie wurden in Celloidin eingebettet, von der Occipitalregion 45 μ dicke Serienschnitte gemacht und mit der Pal-Weigertschen Methode gefärbt.

Der Verfasser erhielt die folgenden Resultate:

1. „Die von anderen Autoren beschriebenen Adhäsionen, welche die Gehirnnarbe mit den Hirnhäuten und die Hirnhäute mit den die Schädelwunde füllenden Geweben verbinden sollen, fehlten bei diesen jungen Ratten vollständig."

2. „Im Gehirn wurde sehr wenig Narbengewebe gefunden. In Pal-Weigertschen Präparaten war es in den oberen Teilen der Rinde nicht bemerkbar, in der weissen Substanz war es reichlicher."

Mit Ausnahme eines grossen dreiseitigen Bezirkes im Gehirn der Ratte Nr. 4 ist eine ständige Abnahme an Menge des Narbengewebes mit der Abnahme des Alters in dem das Tier zur Zeit der Operation stand .... Nervenzellen von ganz normalem Ansehen begrenzen direkt die Linie, welche den Weg des Messers zeigt. Nur hier und da kann man eine Bindegewebszelle in der Narbe finden. In den Gehirnen der älteren Tiere ist das Bindegewebe in grosser Menge an der Verletzungsstelle. Es kann sein, dass das Fehlen einer dichten bindegewebigen Narbe in den hier gegebenen Fällen zum Teil erklärt werden kann durch die positiven Resultate, die durch die sich kreuzenden Nervenfasern erreicht wurden, aber die Zunahme an Zahl der Nervenfasern steht ausser Verhältnis zur Abnahme an Nervengewebsmenge."

3. „Eine Degeneration der Fasern des Corpus callosum gegen ihre Ursprungszellen wurde bei den beiden jüngsten Ratten bemerkt."

4. „Eine Verschiebung von Teilen der Rinde in ihrer gegenseitigen Beziehung kam bei allen Ratten mit Ausnahme der ältesten vor. In den Ratten Nr. 2, 3 und 4 fand sich, dass die Teile der Rinde ihre relative Lage in der gleichen Weise geändert hatten, in der Art, dass, wenn wir die untere Oberfläche der Rinde als stationär ansehen, die Rinde an der oberen Oberfläche sich lateralwärts über das Splenium (Fig. 3) und

medianwärts in den hinteren Teil des Occipitallappens (Fig. 2) schiebt. Dies erklärt sich durch die Tatsache, dass ein Bereich an Grösse schneller zunimmt, als die umgebenden Teile, wenn sich eine grosse Anzahl von Fasern in diesem Bereich entwickelt. Fig. 3 zeigt einen dichten Faserbezirk genau medial zu der Narbe, welcher für die laterale Verschiebung dieser Narbe verantwortlich ist."

5. „Im Centrum von Schnittwunden, wo jede Faser von dem Messer getroffen sein muss, können markhaltige Nervenfasern über die Wunde und in das normale Gehirngewebe zu beiden Seiten verfolgt werden. Während kein Zweifel bestehen kann, dass dies neugebildete Elemente sind, zeigen sie doch aller Wahrscheinlichkeit nach nicht regenerierte, sondern ganz neue Axonen. Die Zahl solcher Fasern ist in der jüngsten Ratte sehr gross, nimmt aber rasch ab, je älter die Ratte zur Zeit der Operation ist . . . ."

Mit 10 Figuren und einer Bibliographie.

278. S. W. Ranson untersucht in seinem Aufsatz die retrograde Degeneration im Corpus callosum der weissen Ratte. Er gibt eine Zusammenfassung der früheren Arbeiten über diesen Gegenstand und führt einen eigenen früheren Artikel über denselben an (Journ. Comp. Neurol. Vol. XIII, Seite 186). Er operierte an ½, 3, 7, 21, 30, 40, 60 und 70 Tage alten Ratten durch einen Einschnitt in die linke Hirnhemisphäre, 1 mm links vom longitudinalen Sinus und 2 mm vor dem lateralen. Die Wunde war 1,5 mm lang und 2 oder 3 mm tief. Die Tiere wurden 45 Tage nach der Operation getötet, eine Serie von Frontalschnitten durch den linken Occipitallappen gemacht und mit Pal-Weigertscher Methode gefärbt. Der Autor konstatiert, dass nicht nur das Alter der Ratte, sondern auch die Distanz zwischen dem Zeitpunkt der Beobachtung und dem Zeitpunkt der Verletzung bei der Untersuchung der Operationsresultate in Anschlag gebracht werden muss. Er findet, „dass je tiefer wir in den Serien von dem ältesten zum jüngsten Tier herabsteigen, die Intensität der Degeneration in der Nachbarschaft der Verletzung zunimmt und sich bis zu grösserer Entfernung von der Verletzungsstelle erstreckt. Vollständige Degeneration der Fasern findet bei älteren Ratten nur in der unmittelbaren Nachbarschaft der Verletzung statt, aber bei dem jüngsten Tier degenerieren die Fasern vollständig in ihrer ganzen Länge." Er meint, dass die am Schluss von 45 Tagen gefundene Degeneration wirklich ein Vorgang ist, welcher der gewöhnlichen sekundären Degeneration gefolgt ist. In einigen Fällen waren in seinen Präparaten alle Degenerationsstadien zu sehen, in anderen war nur das Ende der Faser nahe der Ver-

letzung betroffen Er hält es für zweifsllos, dass es eine „echte retrograde oder cellulipetale Degeneration ist."

Eine kurze Bibliographie und fünf Abbildungen sind beigefügt.

279. P. E. Sargent beschreibt den Torus longitudinalis vom Teleostiergehirn, seine Ontogenie, Morphologie und Funktionen. Nach Betrachtung der früheren Arbeiten über diesen Gegenstand beginnt er mit der Ontogenie. Der Torus longitudinalis entwickelt sich als eine longitudinale Verdickung im Dach des Mesencephalon (Rabl-Rückhardt 1887). Bei primitiven Silüriden und degenerierten Amblyopsiden sind die Toruslappen weit voneinander getrennt, nur das mittlere Dach des Mesencephalon trennt sie. Sie erscheinen zuerst am vorderen Ende des Mesencephalon und entwickeln sich nach rückwärts. Mit der Grössenzunahme wachsen sie näher zusammen, aber sie vereinigen sich nur an ihren vorderen Enden. Die Entwickelung ist bei diesen Species spät und bei Erwachsenen ist der Torus klein und einfach von Struktur. Bei den meisten anderen Gruppen von Teleostiern sind die beiden Hälften des Daches dicht beisammen, der Torus ist in der mittleren Ebene zusammengedrängt und erstreckt sich unter die Ebene des Daches. Bei den Salmoniden bildet er eine cylindrische, stabartige Struktur, inmitten der beiden Hälften des Daches, in dem die medianen Fissuren sekundär erscheinen. Bei dieser Species erstreckt sich der Torus niemals unter die Ebene des Tectum.

Der Autor betrachtet dann die Morphologie des Torus. Bei den Siluriden ist das Gehirn einfach, der Torus ist niemals dicker als das Tectum und mit ihm eng verbunden. Die Lappen sind nach vorn in Zusammenhang, aber sie divergieren caudal von der hinteren Commissur. Bei den Cypriniden (Notropis) und Poeciliden (Fundulus) hat er die typische Teleostierform. Er ist gut entwickelt, am vorderen Ende grösser als am hinteren und dringt in die Medianlinie unter das Tectum vor. Die Lappen liegen in ihrer ganzen Ausdehnung dicht zusammen und sind im Schnitte mehr oder weniger dreiseitig. Bei Salmoniden ist der Torus nach vorn über der hinteren Commissur höher entwickelt und erstreckt sich rückwärts bis nahe zur hinteren Grenze des Mesencephalon. Er liegt zwischen den beiden Hälften des Tectum eingebettet und ist lateral abgeflacht.

Bei Amblyopsidien sind die Toruslappen kümmerlich entwickelt. Bei Gasterosteiden ist der Torus kurz und dick und bedeckt ungefähr die Hälfte des Mesencephalon. Bei Atheriniden (Menidia) ist der Torus gross, seine Lappen sind deutlich, er dringt in die Höhle des Mesencephalon vor. Bei Sciaeniden (Cynoscion) ist der Torus gross, mit zwei deutlichen Lappen und erstreckt sich über das ganze Mesencephalon, unter die Ebene des Daches herunterhängend. Die Lappen nehmen an Grösse nach hinten

ab. Bei Lebriden (Tautogolabrus) sind sie klein und weit voneinander getrennt. Sie hängen vorn bis unter die Ebene des Daches, nach hinten sind sie mehr in der gleichen Ebene mit demselben. Bei Pleuronectiden ist der Torus klein, mit deutlich abgeflachten Lappen, sie gehen unter das Dach des Mesencephalon.

Der Autor geht dann zur Beschreibung der feineren Anatomie und der inneren Struktur des Torus über. Die Neurogliaelemente sind in der Nähe der Medianebene am besten entwickelt. Die Zellen sind klein und konisch und senden lange Fibrillen von ihren inneren Enden dorsal am Torus entlang. Am vorderen Ende sind die Ependymfasern am deutlichsten. Die Zellen im Torus sind sphärisch oder ovoid, klein mit relativ grossen Kernen und gewöhnlich bipolar, obwohl auch unipolare oder multipolare Zellen gefunden werden. Der Tractus toro-dorsalis ist aus feinen, nicht markhaltigen Fasern zusammengesetzt, welche dorsal und cephal zu dem vorderen Ende des Torus verlaufen, wo sie auf beiden Seiten in das Dach eintreten und zwei Bündel bilden. Der Tractus toro-cerebellaris wird durch eines dieser Bündel dargestellt, welches sich ventral von der Vereinigungstelle von Torus und Tectum wendet und mit der hinteren Commissur eng verbunden ist. Der Tractus toro-fibrae Reissneri posterior wird von den Axonen von Zellen in den ventralen, lateralen und hinteren Teilen der Toruslappen gebildet. Er geht zu einem Punkte über der hinteren Commissur und wendet sich ventral und caudal um den entsprechenden Zug von der entgegengesetzten Seite zu treffen. Er tritt dann in den Recessus des Mesocoels über der hinteren Commissur ein. Der Tractus toro-fibrae Reissneri anterior wird aus Fasern von den Zellen der dorsalen, medialen und vorderen Teile des Torus gebildet. Nachdem sie cephal durch den dorsalen Teil des Torus vor der hinteren Commissur verlaufen sind, convergieren sie in der Medianebene und treten in den Ventrikel ein. Die Reissnerschen Fasern werden von all den caudal zur hinteren Commissur gelegenen einzelnen Ästen gebildet.

Der Autor hat gezeigt, dass die Toruszellen mit den Endigungen der Augennerven und mit dem Kleinhirn verbunden sind, und dass die Reissnerschen Fasern einen Nervenweg zwischen den optischen Centren und der Muskulatur bilden. Sie dienen als eine Art kurzer Verbindung zur Übertragung motorischer Impulse, die von optischen Reizen ausgehen. Der Autor betrachtet dann kurz die Homologie und Phylogenie des Torus und schliesst, dass „der Torus longitudinalis ein archaischer Teil des mesencephalen Daches ist, welches bei Teleostiern von dem nasalen und primitiven Teil des Tectum opticum abgeschnürt und so bei der enormen Entwickelung des Daches bei dieser abirrenden Gruppe zurückgeblieben

ist. In seiner frühen Entwickelung bei den Ganoiden ist es das Resultat rein mechanischer Ursachen, des schnellen Wachstums beim Erwachsenen des „Nucleus magno-cellularis", welches eine Niederbeugung des mesencephalen Daches auf jeder Seite der Medianebene hervorruft. Auch bei den Siluriden sind noch mechanische Ursachen wirksam, aber bei anderen Teleostiern erscheint der Torus frühzeitig von ontogenetischer Entwickelung als Resultat phylogenetischer Ursachen. Obgleich der Torus longitudinalis eine Struktur ist, welche bei Teleostiern und nur bei dieser Gruppe, zuerst eine unabhängige und bestimmte Form erreicht, sind seine wesentlichen Elemente vielleicht die am meisten archaischen des mesencephalen Daches."

Eine Bibliographie und 25 Abbildungen sind beigegeben.

280. P. E. Sargent beschreibt die optischen Reflexaparate der Vertebraten für kurze Übertragungen von motorischen Reflexen durch die Reissnerschen Fasern bei fischähnlichen Wirbeltieren. Er gibt eine allgemeine historische Übersicht über die Reissnerschen Fasern und die mes encephalen Zellnester und betrachtet dann die Gehirnventrikel, den Centralkanal und deren Inhalt, darauf die Morphologie und Ontogenie der Reissnerschen Fasern und ihre cellulären Verbindungen bei Cyclostomen Selachiern, Ganoiden und Teleostiern. Bei den Cyclostomen ist der optische Reflexapparat mehr oder weniger primitiv. Bei einer 26tägigen Larve „sind die Ganglia habenulae gut entwickelt und die Elemente von der rechten Habenula, welche zur Bildung der Reissnerschen Fasern beitragen, haben zu dieser Zeit ihre Axonen in die Ventrikel gesandt, doch steht dieser Punkt noch nicht ganz fest." Die Reflexzellen des Tectum liegen in der Medianlinie hinter der hinteren Commissur, teilen sich aber später in zwei Gruppen. Die Axonen bilden Stämme, welche zuerst frei durch den Kanal zu dem dritten Ventrikel gehen. Später werden sie in Gewebe eingebettet. Zwischen dem rechten Ganglion habenulae und den Constituenten der Reissnerschen Fasern besteht eine direkte Verbindung.

Bei Selachiern erreicht dieser optische Reflexapparat seine höchste Entwickelung. Die „Dachkern" genannten Zellnester liegen auf jeder Seite der Mittellinie durch die ganze Länge der Lobi optici. Die Zellen sind multipolare Riesenzellen von verschiedener Form und liegen im Tectum opticum ventral zur dorsalen Decussation. Sie geben drei Fortsätze ab, von denen einer den Tractus tecto-fibrae Reissneri auf jeder Seite bilden hilft. Diese treten in den Ventrikel ein und verschmelzen zur Bildung der Reissnerschen Fasern.

Bei Ganoiden entsteht dieser Apparat spät. Die Zellen liegen dicht am Ventrikel im Tectum opticum. Zur Bildung der Reissnerschen

Fasern treten die Axonen zuerst getrennt in den Ventrikel ein, später verschmelzen sie mehr und mehr nach vorn, so dass die Zahl der Teilungen der Reissnerschen Fasern im Ventrikel sehr reduziert wird." Bei erwachsenen Ganoiden sind die Zellen multipolar und geben zwei Äste ab, einer geht zur mittleren Faserschicht des Tectum, wo er sich wahrscheinlich mit den afferenten Nervenfasern des Tractus optici vereinigt. Der andere verbindet sich mit einem Kleinhirnzug im Tectum.

Bei Teleostiern sind diese Reflexzellen relativ klein, unipolar oder bipolar; sie senden drei Fortsätze aus, welche drei Faserzüge an jeder Seite des Gehirns bilden. Diese Züge sind der Tractus toro-tectalis und der T. toro-cerebellaris und die dritte Faserreihe endlich tritt in den Ventrikel ein und bildet die Reissnerschen Fasern. Sie treten zuerst einzeln ein und verschmelzen später zu Fascikeln. Bei älteren Formen sehen wir ausserdem die Tractus toro-fibrae Reissneri anterior und posterior von den Toruszellen in den Ventrikel eintreten.

Der zweite Teil des Artikels ist der vergleichenden und experimentellen Physiologie dieses Gegenstandes gewidmet. Eine Bibliographie und 72 Figuren sind beigegeben.

281. M. G. Schlapp betrachtet den mikroskopischen Bau der Corticalzonen beim Menschen und einigen Säugetieren. Nach einem Rückblick über die Literatur beginnt er mit der Geruchsregion. Er untersuchte Pteropus, Pferd, Katze, Hund, Affe (Macacus cynomolgus) und Mensch. Diese Gegend ist am grössten im Pferd und am kleinsten beim Menschen. Die Zellen in der äusseren polymorphen Schicht sind in kleineren und grösseren Gruppen angeordnet. Diese Anordnung ist bei Pteropus ausgedehnt, beim Hund, der Katze, dem Affen und Menschen auf die Gyri hyppocampi verwiesen, beim letzteren sehr beschränkt. Beim Pferd ist sie auch im Gyrus fornicatus vorhanden.

Die motorische Zone wird zunächst betrachtet. Hier sind die grossen Pyramidenzellen von Betz. Sie messen 0,44 × 0,374 mm beim Pferd, 0,36 × 0,18 mm bei Pteropus, 0,612 × 0,468 mm bei der Katze, 0,72 × 0,324 mm beim Hund, 0,468 × 0,316 mm beim Affen und 0,54 × 0,36 mm beim Menschen. Fünf Schichten sind in der Rinde der Katze, des Hundes, Pteropus, Affen und Menschen. Beim Pferd sind sechs, der innere Streifen von Baillarger ist die sechste Schicht. Das Verhältnis der Tiefe der motorischen Rinde zu der sensibeln ist:

Hund	wie	2,210 : 1,690
Affe	„	2,340 : 1,590
Mensch	„	3,510 : 1,820.

Die fünf Schichten in der Rinde der untersuchten Tiere sind:

1. „Schicht von Glia oder tangentialen Fasern."
2. „Äussere Schicht polymorpher Zellen."
3. „Schicht von parapyknomorphen Zellen."
4. „Schicht von grossen pyknomorphen Zellen." (Betz' Pyramiden- oder Lewis Ganglienzellen.)
5. „Innere Schicht polymorpher Zellen."

Dies ist der fünf Schichtentypus der Rinde und „nach hinten von der vorderen Centralwindung geht der motorische Typus plötzlich in den Sieben-Schichtentypus über und es wird die Grenze vom Sulcus centralis (Rolandosche Fissur) gebildet. Diese ist im menschlichen Gehirn im ganzen Parietallappen, dem lateralen Teil des Occipitallappens, dem ganzen Frontallappen, dem grössten Teil des Schläfenlappens, dem Praecuneus und der Gegend der Reilschen Insel.

Diese Zone ist bei Katze, Hund und Affe weniger ausgedehnt und weniger gut ausgeprägt. Die Schichten sind:

1. „Gliaschicht oder äussere Schicht von tangentialen Fasern."
2. „Äussere Schicht polymorpher Zellen."
3. „Schicht von parapyknomorphen Pyramidenzellen."
4. „Äussere Schicht von pyknomorphen Pyramidenzellen."
5. „Schicht von Körnerzellen."
6. „Innere Schicht von pyknomorphen Pyramidenzellen."
7. „Innere Schicht von polymorphen Zellen."

Es folgt die Gehörregion. Das Gehörcentrum ist im Schläfenlappen. Beim Affen nimmt die Körnerschicht und die innere Schicht polymorpher Zellen an Grösse zu. Bei den anderen Tieren war keine besondere Veränderung, aber dieser Teil der Rinde wurde weder beim Pferd noch beim Menschen beobachtet.

Das Sehcentrum ist beim Menschen noch nicht mit Sicherheit lokalisiert. Beim Affen ist es im Occipitallappen hinter der Fissura parieto-occipitalis. Hier sind es acht Schichten.

1. Schicht von Gliazellen oder äussere Schicht von tangentialen Fasern.

2. Äussere Schicht polymorpher Zellen.

3. Schicht von parapyknomorphen Pyramidenzellen (hier haben die Zellen eine unregelmässigere Form).

4. Schicht von Körnerzellen, mit ziemlich grossen, unregelmässigen Zellen, unter denen sich auch Pyramidenzellen finden.

5. Schicht von tangentialen Fasern (äusserer Streifen von Baillarger), in welchem Streifen unregelmässige Zellen gebildet werden.

6. Schicht von Körnerzellen (innere Schicht).

7. Schicht von tangentialen Fasern (innerer Baillargerscher Streifen).

8. Schicht polymorpher Zellen (innere Schicht).

„Der Hauptunterschied zwischen den verschiedenen Rindenzonen kommt nicht so sehr in den individuellen Zellen zur Erscheinung, als in der Zusammensetzung der ganzen Rinde."

Mit einer Bibliographie und 15 Figuren.

282. B. B. Schroud findet, dass „soviel wie sieben Querleisten in der Lingula sein können, dass eine der Leisten sich zu einem dünnblätterigen Läppchen entwickeln kann und dass sie auch nur aus einer dünnen Schicht von Ectocinerea ohne Leisten und solchem Läppchen bestehen kann."

283. E. A. Spitzka beschreibt das Gehirn von Czolgosz, dem Mörder des Präsidenten Mc. Kinley. Es war absolut keine Spur von irgend einer Krankheit des Gehirns oder der Organe nachzuweisen.

284. E. A. Spitzka beschreibt drei Eskimogehirne von Smiths Sund. Zwei waren von 23 und 35 Jahre alten Männern, das dritte von einer 24jährigen Frau. Der Autor beschreibt im Detail die Lappen, Gyri und Fissuren jedes einzelnen und gibt 20 Umrissskizzen von den Gehirnen, um die Verschiedenheiten zu illustrieren nebst einer Bibliographie.

285. E. A. Spitzka glaubt, dass die Insel wahrscheinlich ein Index für den Grad der Entwickelung der allgemeinen Gehirnoberfläche ist, insbesondere der neben ihr liegenden Sprachcentren. Die beiden Inseln im gleichen Gehirn sind gewöhnlich von gleichem Typus. Wenn eine merkliche Verschiedenheit vorhanden ist, so ist es gewöhnlich zugunsten der linken.

286. E. A. Spitzka betrachtet das Gehirngewicht der Japaner. Er gibt eine Karte, welche die Gewichte von 374 männlichen japanischen Gehirnen verglichen mit 1012 germanischen Gehirngewichten (Bischoff-Marchand-Serien) zeigt. Das durchschnittliche Gewicht der japanischen Gehirne (Alter 21—95 Jahre) war 1367 g, das Maximum betrug 1790, das Minimum 1063 g. Das durchschnittliche Gewicht von 150 weiblichen Gehirnen war 1214 g (Maximum 1432, Minimum 961). Die Geschlechtsverschiedenheit ist 153 g oder ungefähr die gleiche wie bei Europäern. Drei Tafeln mit weiteren Analysen von japanischen Gehirnwägungen sind gegeben. Der Autor schliesst, dass „das Gehirn der Japaner während der

Kindheit und frühen Jugend langsamer wächst als bei Europäern. Beim Erwachsenen ist der Vergleich der Gehirngewichte mit dem der Europäer von gleicher Statur günstig und es kann gezeigt werden, dass es in dieser Hinsicht anderen Rassen von der gleichen allgemeinen Statur überlegen ist. Diese Tatsachen sind von nicht geringer Bedeutung in bezug auf Gelehrsamkeit, Industrie und Fähigkeiten dieser fortschreitenden Rasse."

287. E. A. Spitzka gibt eine Tafel mit den Vergleichen von den Gehirngewichten von drei Brüdern, welche durch Elektricität getötet waren. Die Totalgewichte waren 1340, 1368 und 1600 g. Die Bildung der Hirnwindungen ist bei allen Fällen sehr ähnlich. Der eine Bruder hatte einen gut ausgeprägten post-orbitalen Limbus auf der linken Seite. Dies ist nur ein vorläufiger Bericht.

288. E. A. Spitzka gibt eine Serie von Gewichten von 204 Säugetiergehirnen, nach Material, das in dem anatomischen Laboratorium der Columbia-Universität gesammelt war. Die Mehrzahl derselben gehörte Vierhändern an, unter denen 80 vom Genus Macacus waren. 192 dieser Gehirne wurden in frischem Zustand gewogen und 12, nachdem der Körper mit Chlorzink injiziert worden war. Die Gehirne wurden mit der Pia gewogen und vom Rückenmark am Foramen magnum abgetrennt. Das Körpergewicht wurde auch in den meisten Fällen genommen, um sowohl das relative, wie das absolute Gehirngewicht geben zu können. Auf Tafel I verzeichnet der Autor das Geschlecht, Körpergewicht, Gehirngewicht und Verhältnis (das Gehirngewicht ist gleich 1 angenommen). Die Tafeln II—IV geben die Körper- und Gehirngewichte und die Durchschnitte dieser Gewichte bei verschiedenen Species von Macacus.

289. E. A. Spitzka berichtet über die Untersuchung der Gehirne von sechs eminenten Männern der Wissenschaft und Schülern, die der American Anthropological Society angehörten. Ein ausführliches Memorandum wird später veröffentlicht werden.

290. M. A. Starr beschreibt den Tractus acusticus und gibt eine Zeichnung.

291. G. L. Streeter beschreibt die Anatomie des Bodens vom vierten Ventrikel und versucht, die Beziehung der Oberflächen-Anatomie zu den unterliegenden Strukturen zu zeigen. Er wirft einen Rückblick auf die vorhergehenden Arbeiten über diesen Gegenstand. In der caudalen Hälfte des Bodens, nahe der Medianlinie, befindet sich eine ovale Erhebung von 5,2 $\times$ 1 mm, welche das frontale Ende des Hypoglossuskernes darstellt. Dies ist die Eminentia hypoglossi. Der ganze Hypoglossuskern ist 12,3 $\times$ 2,2 mm, sein intra-ventriculärer Teil ist 7 mm lang und zum Teil vom Nucleus intercalatus und dem Nucleus vagi überdeckt. Der extra-ventriculäre Teil

ist 5,3 mm lang. Er liegt caudal zu der Spitze des Calamus scriptorius und ventral zum Vaguskern und dem Kern des Funiculus gracilis. Der Nucleus funiculi teretis liegt vor der Eminentia hypoglossi und ist von ihr durch eine Grube getrennt. Er bildet eine Erhebung und ist 5,7 × 1 mm gross. Der Nucleus intercalatus ist keilförmig gestaltet, 11 × 2,2 mm gross und liegt lateral zu den von den beiden genannten Kernen gebildeten Erhebungen. Er steht in Beziehung zu den davor liegenden Striae und erstreckt sich nach hinten zu der Spitze des Calamus scriptorius. Er liegt sehr oberflächlich, ausgenommen an seinem vorderen Ende, wo die Striae medullares ihn überdecken. Im Boden sind viele feine Leisten, besonders in der Nähe des Nucleus intercalatus, welche aus kleinen mit einer einzigen Epithelschicht bedeckten Neuroglia-Erhebungen bestehen. Die Fovea vagi (Ala cinerea) ist lateral zum Nucleus intercalatus. Dieser bildet das mittlere Drittel und den einzigen oberflächlichen Teil des vago-glossopharyngealen Kernes. Dieser Kern misst 13,5 × 2 mm, liegt vor der Fovea und ist bedeckt vom Vestibularkern. Das distale Drittel ist 2,5 mm caudal zu der Spitze des Calamus scriptorius. Der extra-ventriculäre Teil ist ventral zum Nucleus gracilis, der intra-ventriculäre Teil des caudalen Drittels ist mit einer Schicht losen vasculären Gewebes bedeckt, das sich in den Opex fortsetzt (Die Retziussche Area postrema). Ventral und lateral zum Vago-glossopharyngeuskern ist der Fasciculus solitarius. Die acustische Zone nimmt den Teil des Ventrikelbodens ein, welcher lateral zur vorderen Fovea (Fovea trigemini) und der Fovea vagi liegt. Diese Zone ist eingeteilt in ein mittleres oder vestibuläres Feld, welches eine spindelförmige Erhebung von 16,1 × 4,5 mm bildet und sich von der vorderen Fovea zum Nucleus gracilis ausdehnt und ein laterales oder cochleares Feld, welches sich in den Recessus lateralis erstreckt.

Das Knie des N. facialis bildet eine rundliche Erhebung von 4 mm Durchmesser nahe der Mittellinie, proximal zu den Markstreifen, die „Eminentia abducens“ genannt. Dies ist ein Feld von grauer Substanz, das eine longitudinale Erhebung bildet und diese überdeckt. Der Autor nennt es den „Nucleus incertus.“ Eine seichte Vertiefung befindet sich zwischen den Nuclei incerti in der Medianlinie, die Fovea mediana, und hier liegt das hintere longitudinale Bündel oberflächlich im Boden. Lateral zum Nucleus incertus und der Eminentia facialis ist eine Vertiefung im Boden. Diese ist Folge des Austritts des N. trigeminus an dieser Stelle und der Autor nennt sie Fovea trigemini (vordere Fovea).

Mit 10 Figuren.

292. G. L. Streeter beschreibt die Struktur des Rückenmarks vom Strauss und beginnt mit den Hirnhäuten. Die Dura ist die stärkste von

allen Schichten und 0,011—0,012 mm dick. Die Arachnoidea hängt mit der Dura mehr oder weniger fest zusammen und ist eine zarte Membran, welche mit der Pia durch ein feines Netzwerk von Strängen und Fasern verbunden ist. Die Nervenwurzeln erhalten eine Bindegewebsbekleidung von der Dura und Pia. Die Pia ist mit der peripherischen Neurogliaschicht eng verknüpft und folgt genau den Conturen des Rückenmarkes. Sie ist reichlich mit Blutgefässen versorgt. Die Dura verstärkt die Pia an drei Stellen, um Bänder zu bilden. Diese sind die Ligamenta longitudinalia lateralia und das Ligamentum longitudinale ventrale. Ligamenta denticulata erstrecken sich lateral von den ersteren zu der Scheide der Dura. Das Rückenmark misst bei einem kleinen Vogel 81 cm. Die Nerven korrespondieren in der Lage mit den Segmenten des Rückenmarks, eine Cauda equina ist nicht vorhanden. In diesem Präparat waren 51 Nervenpaare, 15 cervicale, 8 thoracale, 19 lumbo-sacrale und 9 coccygeale. Die brachiale, den Flügeln entsprechende Verbreiterung ist sehr gering, die lumbo-sacrale, den Beinen entsprechende, enorm. Die cervicale Verbreiterung erstreckt sich vom 17. zum 21. Segment. Eine Fissura longitudinalis ventralis ist vorhanden, aber keine dorsale. Eine leichte, dorso-ventrale Compression zur Seite der Nerven bezeichnet die Segmente. Die lumbo-sacrale Verbreiterung („das Lumbargehirn") erstreckt sich vom 26. zum 37. Segment. Der hintere longitudinale Sulcus war in der cervicalen und dorsalen Region kaum erkenntlich, aber hier erweitert er sich zu einem breiten Sinus rhomboideus sacralis. Dieser erstreckt sich vom 31.—36. Segment und ist mit einem zarten, gallertartigen Gewebe ausgefüllt. Die Fissura longitudinalis ventralis bildet eine Art ähnlichen Sinus, aber enger und kürzer. Dieser erstreckt sich vom 31. bis zum 35. Segment. Die Zunahme von Elementen des Vorderhorns bildet segmentale Massen grauer Substanz, die Eminentiae ventrales. Diese Reihe von Prominenzen ist durch Gruben, Sulci transversi, getrennt. Die Nuclei marginales majores oder die grossen Hofmannschen Kerne bilden Auswüchse genau dorsal zu den Ligamenta long. lat. in gleicher Höhe mit jedem Sulcus transversus. Das Rückenmark verläuft plötzlich spitz zu unter der lumbo-sakralen Verbreiterung zu dem Ende des Wirbelkanals.

Im allgemeinen ist ein centrales vierhörniges Feld von grauer Substanz vorhanden. Die Hörner und die vordere Kommissur sind in der lumbo-sacralen Verbreiterung am besten entwickelt. In der Cervicalregion sind die dorsalen Hörner nur schwach. Die weisse Kommissur ist in allen Ebenen vorhanden, die graue fehlt vom 31. bis zum 36. Segment. Auf einer Tafel zeigt der Autor in Quadratmillimetern die Grösse von verschiedenen Flächen in Querschnitten vom Rückenmark in verschiedenen

Ebenen, in einer Zeichnung Kurven von der Grösse verschiedener Flächen ebenfalls in Quadratmillimetern. Die Funiculi ventro-laterales bilden in allen Ebenen die grössten Areale. Sie sind grösser als die graue Substanz und die Funiculi dorsales in den cervicalen und lumbo-sacralen Anschwellungen. Die dorsalen Stränge haben sowohl die kleinsten, wie auch die konstantesten Areale. Der „Verlauf der dorsalen Wurzelfasern in den dorsalen Strängen ist ein kurzer, und nur ein kleiner Teil dieser Fasern erreicht die Medulla mit diesem Zug."

Die Neurogliafasern sind in der grauen Substanz zahlreicher als in der weissen und in den ventralen Hörnern sind mehr wie in den dorsalen. Eine dicke Masse ist nah dem Centralkanal und auch eine Schicht an der Peripherie des Rückenmarks, welche die peripherische Gliascheide bildet. Diese Schicht sendet einen breiten Zug zu der Spitze des dorsalen Horns, welcher sich ausbreitet, um die Formatio reticularis des Seitenstrangs zu bilden. Das Septum longitudinale dorsale ist ein Gliafortsatz, der vom hinteren Sulcus zum Centralkanal geht. Der Autor meint, dass „der Sinus rhomboidalis keine neue Struktur ist, sondern identisch mit der peripherischen Gliascheide und dem Septum dorsale, die in ihren histologischen Eigenschaften modifiziert worden sind." Im 29. Segment ist der Sulcus longitudinalis dorsalis merklich vergrössert, im 30. erstreckt er sich nach unten zu der grauen Commissur. Die Glia wird mit der Grössenzunahme des Sinus loser und weniger kompakt. Die peripherische Gliascheide ist aus enormen Zellen aufgebaut (0,003 bis 0,004 mm im Durchmesser). Dies sind wahrscheinlich modifizierte Neurogliazellen. Die graue Commissur und das Septum dorsale sind in Gewebe verwandelt, das den Sinus ausfüllt.

Der Centralkanal ist mit einer 0,007 bis 0,015 mm dicken Zellschicht ausgekleidet, sein Lumen ist rund oder oval, in ihm sieht man die Reissnerschen Fasern. Die Nervenzellen im Rückenmark sind in verschiedenen Gruppen angeordnet, 1. in die laterale Gruppe, welche aus a) lateralen Zellen, b) dorsolateralen Zellen, c) ventrolateralen Zellen besteht. Es sind grosse multipolare Zellen, wie die motorischen Zellen im vorderen Horn höherer Tiere, die am zahlreichsten in der Lumbo-sacralregion sind. Die meisten dieser Zellen senden ihre Achsencylinder in die ventralen Nervenwurzeln. 2. Die centrale Gruppe besteht aus a) kleinen gemischten Zellen, b) Riesenzellen. Diese Gruppe liegt an der Vereinigungsstelle des ventralen und dorsalen Hornes. Die Zellen wechseln sehr in Grösse. Die Riesenzellen sieht man in der lumbo-sacralen Anschwellung, sie sind von 0,03 bis 0,09 mm im Durchmesser. 3. Die Commissurengruppe ist aus kleinen Zellen zusammengesetzt, in der grauen Commissur im thoracalen Teil des Rückenmarks vom 20. bis zum 27. Segment.

4. Die dorsale Gruppe besteht aus Clarkeschen und dorsalen Hornzellen. Dies ist eine kleine Zellgruppe am medianen Rand der grauen Substanz an der Vereinigung der beiden dorsalen Hörner. Man findet sie vom 26. bis zum 31. Segment. Sie gleichen in der Lage den Clarkeschen Zellsäulen. 5. Die peripherische Gruppe ist zusammengesetzt aus a) den Nuclei marginales majores, b) den Nuclei marginales minores und c) zerstreuten Zellen. Die grossen Randkerne bilden ovale graue Erhebungen von 1,0—1,4 mm Länge. Sie liegen genau dorsal zu den Ligamenta longitudinalia lateralia. Der Kern ist äusserlich von der Pia überdeckt und vermischt sich innen mit der weissen Substanz des Rückenmarks. Im Kern sind ein Netzwerk von Gliagewebe, verschiedene multipolare Nervenzellen und Achsencylinder mit Markscheide enthalten. Die kleinen Randkerne (Hoffmannschen Kleinkerne) erscheinen in der Cervicalregion. Diese Zellen sind klein und die Kerne erheben sich nicht über die Peripherie. Die zerstreute Gruppe besteht aus wenigen multipolaren Zellen. Sie liegen nahe den Nuclei laterales majores in der lumbo-sacralen Anschwellung.

Was die Faserzüge anlangt, so bilden die meisten Rückenmarksfasern die weisse Substanz und eine Hülle um die graue. Diese kann in ventrale, laterale und dorsale Stränge eingeteilt werden. Die dorsalen Stränge sind scharf abgegrenzt und durch das Septum posterior getrennt. Sie bestehen aus ein- und austretenden Fasern mit longitudinalem Verlauf. Der Verlauf dieser Fasern kann kein langer in den dorsalen Strängen sein und nur wenige wenden sich nach unten.

Die Seitenstränge haben zwei Zonen, die innere besteht aus feinen, die äussere aus gröberen Fasern. Die innere Schicht ist wahrscheinlich aus Associationsbündeln zusammengesetzt und durch Fasern mit der grauen Substanz verbunden. Auf- und absteigende Kleinhirnzüge findet man in der äusseren Schicht (Friedländer). Die ventralen Stränge haben eine innere Zone, welche eine Ausbreitung von der der Seitenstränge ist und eine äussere, den Tractus cerebello-spinalis ventralis medialis von Friedländer. Vorn ist eine weisse Commissur, welche die beiden ventralen Stränge in allen Ebenen verbindet.

Der Autor meint, dass dies ein Fall ist, „wo ein Tier hauptsächlich mit seinem primären Apparat arbeitet" und die hauptsächliche Innervation vom Rückenmark ausgeht. Die graue Substanz und die verbindenden Collateralen „wechseln an Menge in verschiedenen Gegenden, je nach den Anforderungen, die die versorgten Teile machen." In den Hals- und Flügelgegenden ist das Rückenmark klein, aber in der Beinregion ist die

beträchtliche Anschwellung („Locomotorisches Gehirn") zur Kontrolle der massiven Beinmuskulatur.

Mit sechs Textfiguren.

293. G. L. Streeter schreibt über die Entwickelung der Gehirn- und Rückenmarksnerven in der Occipitalgegend des menschlichen Embryo mit besonderer Beziehung auf die Morphologie des 9., 10., 11. und 12. Hirnnerven und die oberen Cervicalnerven mit ihren Ganglien. Er untersuchte 13 Embryonen von 4,0 bis zu 65 mm Länge. Sie gehören zu den Sammlungen der Professoren Hertwig, Mall und Gage. Profilrekonstruktionen wurden in allen Fällen benutzt, mit Ausnahme eines, der zerschnitten war. Zum Vergleich wurden Schnitte von Schweineembryonen herangezogen. Der Autor teilt die Embryonen in Gruppen: 1. Ungefähr drei Wochen alte, welche zwei Embryonen enthielt, 2. ungefähr vier Wochen alte mit drei Embryonen, 3. von fünf bis sieben Wochen alte mit drei Embryonen und 4. vom zweiten und dritten Monat, mit zwei Embryonen; von jeder Gruppe beschreibt er die in ihr gefundenen Zustände. Dann gibt er die Entwickelung der individuellen Nerven und ihre vergleichende Morphologie.

Die Schlüsse des Autors sind im folgenden wiedergegeben:

1. „Die zehnten und elften Gehirnnerven sind Teile desselben Complexes, in dem beide gemischte, motorische und sensible Wurzeln zusammen mit Wurzelganglien besitzen, welche von derselben Ganglienleiste abstammen."

2. „Während des Fortschrittes der Entwickelung dieses vago-accessorischen Complexes wird das cephale Ende vorwiegend sensibel und das caudale Ende vorwiegend motorisch und mehr ausgebreitet. Dies bewirkt eine Verschiedenheit in der Erscheinung der beiden Teile, wodurch es gekommen ist, dass sie als zwei unabhängige Strukturen angesehen worden sind. Der cephale Teil bildet den Vagus oder zehnten Nerv und der caudale Teil den N. accessorius Willisii oder elften Gehirnnerv. Die alte Nomenclatur wird beibehalten und so wird die Bezeichnung elfter Gehirnnerv als Synonym mit N. accessorius vagi plus N. accessorius spinalis benutzt."

3. „Die Wurzelganglien des zehnten und elften Gehirnnerven zeigen keine bestimmte, segmentale Anordnung."

4. „Die Stammganglien des neunten und zehnten Gehirnnerven (Gangl. petrosum und Gangl. nodosum) sind, wenn erst identificiert, nicht deutlich mit den Wurzelganglien derselben Nerven verbunden und sie differieren von den Wurzelganglien durch eine Anordnung, die sie segmental mit den

Kiemenbogen verbindet und durch den Besitz von rudimentären Sinnesorganen."

5. „Die auf den Wurzelfasern des elften Gehirnnerven gefundenen Ganglien sind das Gegenstück der Wurzel- oder Jugularganglien des zehnten. Sie erreichen die hohe Entwickelung der letzteren nicht, obgleich Spuren von ihnen im Erwachsenen fortbestehen. Sie sind von dem Froriepschen präcervicalen Ganglion zu unterscheiden, welches ein extraspinales Ganglion darstellt."

6. „Der elfte Gehirnnerv erstreckt sich caudalwärts in die Spinalregion zu dem dritten oder vierten Cervicalsegment, in einigen Fällen auch weiter; Ausdehnung und Variation im Embryo ist die gleiche wie beim Erwachsenen. Das Vordringen dieses Nerven in caudaler Richtung ist phylogenetisch und nicht ontogenetisch."

7. „Der N. hypoglossus gleicht bei jungen Embryonen sehr den ventralen Wurzeln der angrenzenden Cervicalnerven und setzt sich segmental in derselben Linie mit ihnen fort. Dass ein phylogenetischer Rückschritt die dorsalen Wurzeln verdrängt hat, die er einstmals besessen zu haben scheint, wird sowohl durch das gelegentliche Vorkommen eines Froriepschen Ganglions, wie auch durch Fälle bewiesen, in welchen der Rückschritt noch weiter caudalwärts geschehen ist und die dorsalen Wurzeln des ersten Cervicalnerven verdrängt hat."

8. „Der Ramus descendens hypoglossi ist in einigen Fällen entwickelt, ehe der Hypoglossus irgendwelche verbindende Äste von den Cervicalnerven erhalten hat; in anderen Fällen bilden sich solche Verbindungen zugleich mit oder vor dem Erscheinen des R. descendens und den kommunicierenden Cervicalästen.

9. „Die ventralen Wurzeln der Rückenmarksnerven entwickeln sich früher als die dorsalen. Ebenso sind in den Gehirnnerven die im allgemeinen als motorisch erkannten Teile früher in Faserzüge differenziert, als die sensibeln Elemente."

Eine Liste von Verweisungen, vierzehn Textfiguren und vier Tafeln sind beigegeben.

294. G. L. Streeter findet beim Studium der Spinalganglien des Huhnes, Schweines und Menschen, dass Wanderzellen von der Nervenleiste sich zu vacuolaliden Körpern verlängert haben und Haufen bilden. Die Zellen von der Nervenleiste sind Ganglien- und Kapselzellen. Die ersten Ganglienzellen sind spindelförmig und man findet viele sehr unregelmässig geformte Zellen zwischen ihnen. Nicht alle bipolaren Zellen vom Schwein und Menschen verwandeln sich zu Ranvierschen Zellen und es

gibt eine Anzahl von Varietäten von multipolaren Ganglienzellen in den erwachsenen menschlichen Spinalganglien.

295. John Warren beschreibt die Entwickelung der Paraphyse, der Epiphyse, des Velum transversum und die oberen und hinteren Commissuren von Necturus. Verschiedene Stadien von 8—9 mm bis zum erwachsenen werden beschrieben. Die Epiphyse ist bei 8—9 mm vorhanden und ist immer relativ klein. Die Paraphyse erscheint bei 12 mm und entwickelt sich schliesslich zu einem sehr complicierten Drüsenorgan mit augenscheinlich anastomosierenden Gängen und einer sinusoidalen Cirkulation. Das Velum entwickelt sich in den Choroidplexus des Diencephalon Die obere Commissur erscheint bei 17 mm, die hintere bei 15.

296. B. G. Wilder zeigt verschiedene Gehirne von gebildeten Leuten, einem Trinker, einem Almosenempfänger, einem Neger, einer verrückten Frau, einem Idioten, einem Mörder und drei Affen um die mesiale Ansicht der linken Gehirnhälfte zu vergleichen.

297. J. G. Wilson betrachtet die Beziehung der motorischen Endigungen an den Froschmuskeln zu benachbarten Strukturen. Er wirft zuerst einen Rückblick auf vorhergehende Untersuchungen von Nervenendigungen. Was seine Methode betrifft, so verwandte er entweder den M. sartorius, den M. peronaeus oder den M. tibialis anticus des Frosches. Eine schwache Lösung von Methylenblau wurde in diese Muskeln injiciert mit einer Subcutanspritze. Die besten Resultate erhielt er, wenn die Färbung in Lösung mit Natriumchlorid war.

Methylenblau (Grüblers nach Ehrlich) 0,5 %ige Lösung	1 oder 2 ccm
Natriumchlorid-Lösung 0,58 %ige Lösung	2 ccm
Destilliertes Wasser	17 ccm

Der Muskel wurde entfernt und wenige Minuten nach der Injektion auf einen mit Normalsalzlösung angefeuchteten Objektträger gelegt. Sobald die Endigungen erscheinen, wird der Muskel auf einen Kork gelegt und in Ammonium-Molybdänlösung (5 %) von einer Temperatur nahe am Gefrierpunkt getan. Dann wird das Präparat mit einem Gefriermikrotom geschnitten, durch 95 %igen und absoluten Alkohol passiert und dann durch Xylol zu Paraffin.

Die folgende Färbung lässt die Muskelfaser orange, die Henlesche Scheide rosarot und das Neurilemm schwachrosa erscheinen:

Saures Fuchsin	1 g
Orange G.	6 g
Absoluter Alkohol	60 ccm
Destilliertes Wasser	240 ccm.

Der Autor schliesst, dass „die sogenannte Nervenendigung des Frosches in erster Linie als die peripherische Trennung des Inhalts des Achsencylinders anzusehen ist, durch welche Trennung sie die Möglichkeit hat, sich über ein relativ weites Feld zu verbreiten.“ An ihren Endigungen können sich die Fibrillen zu angrenzenden Muskelfasern erstrecken und diejenigen, welche am Centralpunkt der Trennung abgegeben werden, färben sieh tiefer, als die mehr distalen. Sie sind mit nicht markhaltigen Fasern zu vergleichen, welche von einem markhaltigen Nervenstamm abgehen. Die sekundären Endigungen sind in der Form den primären sehr ähnlich, haben aber weniger Verzweigungen. Diese Endigungen bilden oft einen Plexus mit sehr innigen Verbindungen zwischen den Zweigen, aber der Autor findet es schwer, zu entscheiden, ob eine wirkliche Anastomose oder nur eine Durchflechtung besteht. Dieses Netzwerk kann Fibrillen zu anderen Muskelfasern senden. Die grösseren Zweige der Endigungen liegen über dem Sarcolemm oder in einiger Entfernung von ihm. Zwischen den Neuronen und Muskelfasern besteht ein inniger Zusammenhang. Dies sieht man „am peripherischen Ende der Endigung, wo ein Endknoten oder eine Knospe angeschlossen sein kann oder auch an den Endknoten jeder dieser wurzelähnlichen Strukturen, welche zuzeiten von den Fibrillen einer Nervenendigung vorgestreckt werden.“ Die erstere Anordnung liegt in einer homogenen Substanz unter dem Sarcolemm und die Nervenscheide und das Sarcolemm bilden eine sie bedeckende Kappe Die letztere ist entweder in oder unter dem Sarcolemm.

Mit Literaturverzeichnis und neun Figuren.

VII. Specielle Sinnesorgane. Haut.

298. Cora J. Beckwitz findet bei Amia keine gemeinsame Anlage für die Gehörgrube und das Seitenliniensystem wie bei Teleostiern. Die Gehörgrube erscheint früher wie die Seitenlinie und ist in eine Mesectoblastmasse der Nervenleiste eingebettet. Diese Masse erstreckt sich später in die angrenzenden Kiemenbogen. Später erscheinen einige Firste im Ectoblast, welche verschmelzen und das Seitenliniensystem bilden.

299. A. J. Carlston beschreibt die Veränderungen in der Nisslschen Substanz in den Ganglien und bipolaren Zellen der Retina des Cormoran von Brandt während verlängerter normaler Reizung. Er überblickt die Literatur und untersucht 14 Vögel. Sieben wurden während 24 Stunden im Dunkeln gehalten und dann getötet, die vordere Hälfte des Auges entfernt und die Augen in die Fixierungsflüssigkeit gelegt, die

sieben anderen wurden in einem mit Acetylenlicht hell erleuchteten Raum gehalten und dann wie oben behandelt „Die Nasa“ zeigen beständige Verschiedenheit in der Menge und dem Aussehen der Nisslschen Substanz in den Zellen und der ganglionischen und bipolaren Zellschicht.“ In der gereizten Retina ist weniger Nisslsche Substanz in der Ganglienzellschicht und sie ist weniger deutlich. Es scheint nicht, dass die Substanz sich verschiebt.

Mit acht Figuren.

300. C. H. Eigenmann beschreibt die Augen von Rhineura floridiana. Er findet, dass

1. „das Auge sein jetziges Stadium erreicht hat als Resultat eines Degenerationsvorganges, der wahrscheinlich früh im Miocen begann.“

2. „Die Dermis und Epidermis gehen ohne irgendwelche Modifikation über das Auge. Der Conjunktivalsack ist verschwunden.“

3. „Die Hardersche Drüse ist oftmals so gross wie das Auge und ergiesst ihr Sekret in den Tränengang und ebenso in die Nasenhöhle.“

4. „Die Augenmuskeln sind verschwunden.“

5. „Eine Cornea ist nicht differenziert.“

6. „In der Hälfte der untersuchten Augen fehlt die Linse und wo sie vorhanden ist, ist sie sehr variiert.“

7. „Der Glaskörper ist gänzlich verschwunden.“

8. „Das Pigmentepithel ist sehr verschieden pigmentiert.“

9. „Ein Uvealteil der Iris ist nicht vorhanden.“

10. „Das Auge zeigt nicht ein phylogenetisch primitives Stadium; es ist so sicher ein Endprodukt der Evolution, wie die höchst entwickelten Augen.“

11. „Das erwachsene Auge gibt wenig Anzeichen, dass in einem bestimmten ontogenetischen Stadium die Entwickelung aufgehört hat .....“

13. „Es ist möglich, dass das Fehlen der Stäbchen und Zapfen einem Aufhören in der Histogenese der Retina zuzuschreiben ist, aber da diese Strukturen im jungen Typhlotriton normal gebildet sind und mit dem Alter verschwinden, so ist es möglich, dass ihr Fehlen im erwachsenen Auge von Rhineura auch Folge von ontogenetischer Degeneration ist.“

15. „Horizontale Kerne, die sich zwischen dem Pigmentepithel und den äusseren Grenzmembranen bilden, stammen wahrscheinlich von der proximalen Schicht des Augenbechers ab.“

16. „Die verschiedenen Schichten der Retina haben einen Differenzierungsgrad erreicht, der ausser Verhältnis zu der grossen Reduktion des Sehapparates und der allgemeinen Struktur des Auges steht.“

Mit sechs Figuren.

302. C. H. Eigenmann beschreibt die Entwickelungsstadien des Auges von dem blinden Fisch Amblyopsis spelaeus und seine Veränderungen in verschiedenen Altern. Er beschreibt zuerst das Auge in verschiedenen Stadien vom 4. Mai 9 Uhr abends, als die Gastrula den halben Dotter bedeckte, bis zum 6. Mai 6 Uhr nachmittags, wo der Embryo 3 mm lang war. Das Auge beginnt zu erscheinen, wenn der Embryo 15, mm lang ist oder zu der Zeit wo der erste Urwirbel gebildet ist. Dies ist zweieinhalb bis drei Tage nach der Befruchtung. Dies entspricht der Zeit, wo sich das Auge zuerst bei Fischen mit normalen Augen bildet. Bei 1,6 mm bilden die Augen vorstehende solide Lobi; bei 1,75 mm (6 Urwirbel) waren die Lobi lateral gewachsen und hatten sich nach rückwärts gebogen, aber das Nervensystem und die Lobi waren noch solid. Bei 1,92 mm (10 Urwirbel) zeigten sich keine besonderen Veränderungen. Bei 2,4 mm (12—15 Urwirbel) war der Augenstiel eingeschnürt und der Augenlobus hatte sich allmählich vom Gehirn getrennt. Bei 3 mm (17 Urwirbel) hatten sich die Augenbläschen verschoben infolge der Entwickelung der Geruchsgruben. Eine zweite Serie von Embryonen wurde beobachtet und bei diesen war die Entwickelung eher langsamer. Bei 4,4 mm war der Augenbecher tiefer und die Linse sphärisch, zuweilen mit, zuweilen ohne eine Höhle, aber noch mit der Haut verbunden. Fünf Schichten von Kernen waren in der Retina, ohne jede Differenzierung in den Zellen. Die Pigmentschichte war im Vergleich zu der übrigen Retina dünn. Optische Fasern waren nicht vorhanden.

Bei 5 mm war der Embryo ausgekrochen. Das Auge war noch mit der Haut verbunden, dicht unter ihr war die Linse, aber von ihr getrennt. Das eigentliche Auge war eine solide Masse mit einer Vertiefung unter der Linse, welche den Glaskörperraum und die Fissura chorioideae darstellte. Die pigmentierte Schicht war 6 μ dick, die Retina 64 μ. Die Kern- und Ganglienzellenschichten waren differenziert, die letztere, aus zwei Arten von Zellen zusammengesetzt, von der ersteren durch eine unvollständige innere reticuläre Schicht getrennt. Der N. opticus war gut entwickelt und die Muskeln durch faserige Zellen repräsentiert.

Bei 6 mm konnte man Zellen für die beiden Obliqui und zwei der Mm. recti unterscheiden. Der N. opticus war gut entwickelt, ebenso die Pigmentzellen. Bei 7 mm machte sich eine ziemlich grosse Variabilität in der Entwickelung geltend und in vielen Präparaten dieses Stadiums konnte man die Linse nicht sehen. Über dem dorsalen Teil des Auges ist die Pigmentschicht pigmentiert. Die Ganglienzellen sind nach aussen durch die Fissura chorioideae verlagert (dies sieht man auch in den letzten obengenannten Stadien). Der N. opticus ist 20 μ dick und zerteilt sich in

ausstrahlende Bündel kurz nach dem Eintritt in das Auge. Bei 9—10 mm hat die Epidermis die Dicke erreicht, die man in den benachbarten Gegenden findet und von nun an sieht man äusserlich keine Modifikationen mehr. Die Fissura chorioideae wird durch ein Fehlen von Pigment längs der ventralen Linie angezeigt. Blutgefässe sind noch in dem Glaskörperraum vorhanden, soweit er entwickelt ist. Bei 10 Präparaten war die Linse verschwunden, ohne eine Spur zu hinterlassen.

Die Pigmentschicht war von der Iris bis zum Austritt des N. opticus dicker (12 μ) und reichte im dorsalen Teil des Auges bis zur Iris. Die inneren Zellen der Iris waren jetzt verlängert wie beim Erwachsenen. Die Schichten der Retina waren gut entwickelt. In den äusseren und inneren Kernschichten waren vier Reihen von Kernen gerade innerhalb der pigmentierten Schicht. Die Zellen dieser Kerne bildeten eine solide Schicht, Zapfen waren nicht vorhanden, die Netzschicht war gut entwickelt, mit Ausnahme der Gegend der Chorioidfissur. Die Ganglienzellmasse nahm den Raum ventral zur centralen Achse des Auges ein. Diese Masse war von unregelmässiger, trompetenähnlicher Form. Die Fasern des Opticus schienen direkt zu ihren respektiven Zellen zu gehen.

Das erwachsene Auge ist vom Autor in einem früheren Aufsatz beschrieben worden (Arch. f. Entwick.-Mech., Bd. 8, Heft 4, S. 546—617). Er gibt eine Masstabelle des Auges von seinem ersten Erscheinen bis zur Reife, um die Grösse des Verhältnisses und des Wachstums zu zeigen. Dann nimmt er die Geschichte der Linse auf. Diese erschien bei 2,5 mm, trennt sich von der Haut bei 5 mm und war bei 9 mm gänzlich resorbiert, ohne eine Spur zu hinterlassen. Dies ist das erste Organ, welches aufhört sich zu entwickeln und verschwindet. Es folgt die Geschichte der Scleralknorpel. Diese sind sehr verschieden. Der distale Knorpel wurde zuerst bei 10 mm, der proximale bei 25—30 mm gesehen; sie wiesen selbst bei alten Fischen keine Zeichen von Degeneration auf. Diese Strukturen erscheinen zuletzt und behalten ihre Struktur bis zum Ende.

Was den N. opticus anlangt, so wurden seine Details nicht verfolgt. Er war bei 5 mm gut entwickelt und kann zum Gehirn durch alle Stadien bis zu 25 mm verfolgt werden. Man kann ihn bei Fischen bis zu 100 mm sehen, aber in den ältesten Präparaten fehlt er. Seine Fasern sind niemals markhaltig.

Der Autor teilt die Geschichte des Auges bei diesem Fisch in vier Perioden ein. Die erste umfasst die Zeit von seinem Erscheinen bis 4,5 mm, die zweite von 4,5—10 mm, die dritte von 10 bis ungefähr 80 oder 100 mm (der Anfang des Alters), und die vierte, das letzte Stadium, bis zum Tod. Die erste Periode ist charakterisiert durch „eine normale, palingenetische

Entwickelung, nur ist die Zellteilung verzögert." In der zweiten entwickelt sich das Auge bis zu seiner vollen Höhe und in der letzten Hälfte dieser Periode verschwindet die Linse. In der dritten Periode sind die beobachteten Veränderungen, „bis sie das Auge als Sehorgan nicht verbessern, positiv als im Gegensatz zu degenerativ anzusehen." Nur im letzten Stadium sieht man degenerative Veränderungen. Es folgt ein detaillierter Bericht über die Entwickelung des Auges in diesen vier Stadien, hierauf eine Betrachtung der vergleichenden Verhältnisse der ontogenetischen und phylogenetischen Degeneration der Augenteile. Zuletzt werden die Zukunft des Auges, die Verzögerung und die Abgeschnittenheit der letzten Entwickelungsstadien und die Ursachen dieser Verzögerung und des Aufhörens der Entwickelung des Auges besprochen. Der Autor schliesst mit einer Betrachtung des Gesetzes der Biogenese in seiner Anwendung auf das Auge von Amblyopsis.

Ein Literaturverzeichnis und 50 Abbildungen sind beigefügt.

303. A. O. Fischer findet, dass die Dermis des weiblichen Frosches während der Eiablage dünner und gegen Reagenzien weniger widerstandsfähig ist. Dies hängt wahrscheinlich mit der Bildung der Eier zusammen.

304. C. J. Herrick betrachtet die Phylogenie und morphologische Lage der Endknospen bei Fischen. In der Haut der Fische sind drei Typen von sensibeln Nervenendigungen: 1. die allgemeinen Hautnerven-Endigungen, 2. die Neuromasten oder Organe vom Acustico-lateralis-System der Sinnesorgane, 3. die Terminal- oder Endknospen. Beim ersten Typus sind die gewöhnlichen Gefühlsnerven oder freien Nervenendigungen in der Haut der primitivsten Arten, ohne irgendwelche specialisierte Sinnesorgane. Die Neuromasten schliessen den Seitenkanal und die Grubenorgane, die Ampullen und alle specialisierten, mit dem Seitenlinienkanal zusammen hängenden und von den Lateralisnerven innervierten Organe ein. Es scheint, dass diese Organe vom allgemeinen Hautnervensystem abstammen und zu einem einzigen System gehören. Der Autor führt Schulze und Merkel, Parker und Johnsten zusammen mit seinen eigenen Beobachtungen an, um diesen Gesichtspunkt zu unterstützen.

Die Terminal- oder Endknospen oder Becherorgane gleichen den Geschmacksknospen in der Mundhöhle. Die specifischen Sinneszellen sind wie die indifferenten Stützzellen und erstrecken sich durch die ganze Dicke des sensibeln Epithels; die Organe werden in allen Fällen, wo die Innervation vorhanden ist, von Communisnerven versorgt. Der Autor erklärt, dass die Nervenversorgung der Endknospen von einem System von Nerven abgeleitet wird, welches verschieden von den Gesichts- oder Lateralisnerven ist (Herrick, Über Innervation bei Ameiurus, 1901). Die Nerven von

diesen Knospen gehen zum Nervensystem mittelst eines der X., IX. oder VII. Hirnnervenpaare. Diese Fasern sind mit all ihren nichtspecialisierten Fasern im Gehirn eng miteinander vermischt und bilden das Communissystem. Der peripherische Teil des Systems bildet zwei Teile, die nichtspecialisierte Visceralportion und die specialisierte oder gustatorische Portion. Eine Abteilung dieser letzteren Componenten geht zu Geschmacksknospen im Mund und die andere zu Geschmacksknospen in der Haut. Bei Fischen gehen die Fasern von den Knospen durch den N. facialis, wenden sich rückwärts in den Fasciculus communis, um mit allen anderen Communisfasern im Lobus vagi zu endigen, aber bei den Siluroiden und Cyprinoiden endigen sie im Lobus facialis am cephalen Ende des Fasciculus communis, und das Ganglion geniculatum der Facialiswurzel innerviert alle Endknospen dieser beiden Gruppen. Der Autor ist sicher, dass diese Facialislappen nur differenzierte Teile von den Vaguslappen sind.

Der Autor führte eine Reihe von Experimenten an Ameiurus nebulosus, Microgradus tomcod, Urophycis tenuis und anderen aus, um die Funktion der Endknospen zu bestimmen und schliesst, dass „diese Fische im wesentlichen mit den Endknospen schmecken, wie sie es mit den Geschmacksknospen im Mund tun, und so haben wir das letzte Glied in die Kette der Beweise eingefügt, das nötig war, um die Position dieser Sinnesorgane zu fixieren, da der morphologische und der physiologische Augenschein gleicherweise Zeugnis ablegt für die wirkliche Isolierung dieses Systems von jedem der anderen Typen der Hautnerven.“ Der Autor betrachtet endlich die Befunde von Allis (1901), die im Gegensatz zu seinen Theorien stehen und schliesst mit der Wiedergabe aller Beweise dafür und dagegen, „dass die morphologische Reihe und die funktionelle Bedeutung des Endknospensystems der Sinnesorgane endgültig festgestellt ist. Sie sind in keiner Weise mit anderen Organen des Seitenliniensystems (Grubenorganen, Nervenhügel, Ampullenorganen) verwandt, aber andererseits stehen sie den Geschmacksknospen im Mund höchst nahe. Diese Verwandtschaft wird erwiesen durch ihre Identität in der Struktur, Innervation, den centralen Verbindungen und den Funktionen. Andererseits ist die Phylogenie der Endknospen keineswegs so sicher begründet, wie die der Sinnesorgane des Acustico-lateralis-Systems und es bleibt hier noch viel für künftige Untersuchungen übrig. Wir können wenigstens mit Vertrauen den negativen Schluss ziehen, dass die Endknospen nicht von Ampullenorganen oder sonstigen Gliedern des Acustico-lateralis Systems abstammen.“

Ein Literaturverzeichnis folgt.

305. C. J. Herrick betrachtet Geschmacksorgane und Geschmackssinn bei Fischen. Er überblickt zuerst die Literatur. Dann beschreibt er

die Endknospen, ihre Innervation und Funktion (mit Experimenten an Siluroiden, Ganoiden und anderen Fischen). Er glaubt, dass die Organe der Seitenlinie und die Endknospen verschiedene Funktionen haben, welche wahrscheinlich nicht in jedem Fall Gefühlsfunktionen sind. Die Seitenlinienorgane dienen zur Erhaltung des Gleichgewichts und zur „Perception von Massenbewegungen des Wassers." Er hält es für bewiesen, dass die Endknospen den Geschmacksknospen verwandt sind und ihre Funktion das Schmecken ist. Viele Fischtypen von den Siluroiden zu den Ganoiden haben speciell modifizierte Organe zur Unterstützung dieser Knospen. Dies sind Barteln oder freie, fadenförmige Flossenstrahlen. Immer versorgen Geschmacksnerven die Knospen an diesen Barteln oder freien Flossenstrahlen und die Barteln oder Strahlen selbst erhalten Gefühls- oder Hautnerven, so dass sie in Wahrheit „Fühler" sind. Die Endknospen sind gewöhnlich bei Fischen am besten entwickelt, welche ihre Nahrung auf dem Boden oder in nächtlichen Futterstellen suchen. Bei diesen Typen mit hochentwickeltem Gefühlsapparat ist oft der Sehapparat in gewissem Grade heruntergekommen.

Endknospen finden sich nicht in der Haut aller Fische, aber wenn sie vorhanden sind, ist ihre Anordnung nach einem gewissen allgemeinen Plan eingerichtet. Dies ist besonders für ihre Nervenversorgung günstig. Die Hauptcommunisäste für Endknospen sind von den Siluriden bis zu den Gadiden sehr ähnlich angeordnet. Auch zwischen Siluroiden und Cyprinoiden bestehen im einzelnen schlagende Ähnlichkeiten. Beim Katzenfisch, dem Rotauge und dem kleinen Kabliau ist es möglich, den Fisch so zu ziehen, dass er zwischen einer reinen Gefühlsreizung und einer Gefühls- und Geschmacksreizung unterscheidet. „Die verschiedenen Species sind hierin bis zu einem gewissen Grade verschieden, der von der relativen Wichtigkeit der Gefühls- und Geschmackselemente im Sensationscomplex im normalen Reflexleben des Fisches abhängt."

Mit drei Abbildungen.

306. C. J. Herrick betrachtet die morphologische und physiologische Klassifikation der Hautsinnesorgane der Fische. Er klassifiziert sie wie folgt:

I. „Organ des allgemeinen Hautsystems. Die Nervenendigungen sind über die allgemeine Körperoberfläche bei allen Wirbeltieren verteilt. Innervation durch allgemeine Hautnerven, primäre Centren, dorsale Hörner vom Rückenmark und homologe Centren der Oblongata. Funktion: Tastempfindung."

II. „Organe vom Acustico-lateral-System. Peripherische Organe, Neuromasten oder specielle Sinnesorgane mit Haarzellen zwischen indifferenten

Stützzellen, die ersteren erstrecken sich nur teilweise durch das sensible Epithel. Typisch in Linien angeordnet an verschiedenen Stellen des Körpers, nach einem leidlich bestimmten Muster, dessen Details aber ausserordentlich variabel sind. Das innere Ohr ist ein specialisierter Teil des Systems. Innervation durch die Acustico-lateralis-Nerven, primäre Centren, Tuberculum acusticum und Kleinhirn. Neuromasten können eine oder mehrere der folgenden Formen in einem gegebenen Fisch annehmen."

1. „Regelmässig in Kanälen angeordnete Kanalorgane, welche in der Dermis oder in Hautknochen liegen und mittelst Poren in häufigen Intervallen mit dem umgebenden Wasser communizieren. Funktion: Perception von mechanischen Schwingungen oder langsamen Vibrationen und die Beibehaltung körperlicher Orientierung. Kommt bei fast allen Fischen vor."

2. „Grubenorgane. Den letzten ähnlich, aber jedes Organ in eine besondere Grube eingesenkt, welche sich zu der Oberfläche durch eine Pore öffnet. Gewöhnlich regelmässig in Linien angeordnet, welche mit den Kanälen nahe verwandt sind und die Kanäle ersetzen können. Funktion unbekannt aber wahrscheinlich der letzten ähnlich. Die Gruben, in welchen diese Organe liegen, können sehr flach werden oder gänzlich verschwinden, das Organ wird dann oberflächlich ohne sonstige anscheinende Veränderung. Kommen bei den meisten Ganoiden und Teleostiern und zuweilen (vielleicht im allgemeinen) bei Elasmobranchiern vor."

3. „Kleine Grubenorgane. Den letzten ähnlich, aber kleiner und immer in tiefen Gruben. Nicht in bestimmten Mustern angeordnet, sondern unregelmässig über die Haut verteilt. Nur bei siluroiden Fischen bekannt."

4. „Ampullen. Den Grubenorganen ähnliche Organe, liegen am Boden von langen, schlanken Röhren, die sich durch Poren an der Oberfläche der Haut öffnen, die Poren über den Kopf verstreut, aber die inneren Enden der Ampullen zu bestimmten Haufen gruppiert. Kommen nur bei Elasmobranchiern vor. Funktion unbekannt."

5. „Savische Bläschen. Geschlossene Bläschen, nur in Froschlarven gefunden."

6. „Cristae acusticae. In Bogengängen von allen Wirbeltieren gefunden. Funktion: Gleichgewichtserhaltung (Reaction auf kreisförmige Bewegungen)."

7. „Maculae acusticae. Im Sacculus und Utriculus aller Wirbeltiere gefunden. Funktion: Gleichgewichtserhaltung (Reaction auf translatorische Bewegungen und statischer Sinn?) und Hören?"

8. „Papillae acusticae basilares. Der wesentliche, nervöse Teil des Cortischen Organs. Funktion: Hören. Nur in Wirbeltieren oberhalb der Fische gefunden."

III. „Organe des Communissystems. Peripherische Organe sind specielle Sinnesorgane mit den specifischen sensorischen Zellen, die sich durch die ganze Dicke des sensorischen Epithels erstrecken; das Organ ruht im allgemeinen auf einer erhabenen Papille der Haut. Vorhanden im Mund der meisten Wirbeltiere und in der äusseren Haut einiger Ganoiden und Teleostier. Innervation durch Communisnerven; primäre Centren, graue Substanz mit dem Fasciculus communis (F. solitarius) verbunden, bei Fischen die Vagus- und Facialislappen. Funktion: Geschmack. Zwei Formen sind erkannt ohne wichtige Verschiedenheiten ausser in der Lage."

1. „Geschmacksknospen, im Mund."

2. „Endknospen, in der äusseren Haut, oft auf Barten oder anderen specialisierten Organen für ihre Aufnahme."

307. A. D. Howard schreibt über die Struktur der äusseren Segmente der Stäbchen in der Retina der Wirbeltiere. Er schliesst, dass „die äusseren Segmente der Stäbchen in der Retina des Frosches jedes einen axialen Kern enthalten, welcher von der peripherischen Substanz verschieden ist, dessen genaue Natur aber noch nicht festgestellt ist. Die äusseren Segmente, wie sie mit Hilfe von polarisiertem Licht dargestellt sind, sind positiv anisotrop und stimmen in dieser Hinsicht mit den Achsencylindern der Nerven überein. Diese äusseren Segmente enthalten daher augenscheinlich longitudinale Fibrillen. Da sie auch im ersten Zustand eine quere Streifung zeigen, so ist ihre Struktur in mancher Hinsicht der der quergestreiften Muskelfasern nicht unähnlich, da sie auch ausser dieser queren Streifung eine longitudinale Fibrillierung besitzen.

308. W. H. Lewis beschreibt vom Epithel des Augenbechers entstammende Wanderzellen, mit Beobachtungen über den Ursprung des M. sphincter pupillae beim Huhn. Er gibt eine Tafel von untersuchten Hühnern mit den Daten, betreffend die Wanderzellen, das Pigment und den genannten Muskel. Er schliesst, dass „die meisten, wenn nicht alle pigmentierten Wanderzellen im Stroma um den vorderen Teil des Augenbechers während der ersten vierzehn Tage, und wahrscheinlich später, entstehen aus Knospen von der Pigment- oder äusseren Schicht des Augenbechers und also ectodermalen Ursprungs sind."

„Die Anlage des M. sphincter pupillae wird nicht nur von Knospen aus dem Pupillarrand gebildet, sondern seine peripherische Portion wird aus vielen deutlichen Knospen gebildet, welche von der Pigmentschicht

in einiger Entfernung lateral zu dem Pupillarrand des Augenbechers entstehen."

„Von dem Epithel des Augenbechers entstehen so unter normalen Verhältnissen so verschiedene Gewebe wie Muskeln, verzweigte und anastomosierende pigmentierte Wanderzellen, einfache Schichten von Epithelzellen und die Nervenzellen der Retina. Der Ursprung der beiden ersten vom Epithel muss unsere Anschauung von einer starren Specificität der äusseren Keimschicht modificieren. Mauers Entdeckung, dass sich beim Frosch die glatten Muskeln vom Ectoderm der Haut entwickeln, die Möglichkeit, nach Kodis, dass Wanderzellen von den Ectodermzellen des Froschlarvenschwanzes kommen können und die zahlreichen Beobachtungen über den Ursprung der Lymphocyten vom Epithel der Tonsille erschüttern unsern Glauben an die starre Specificität der äusseren Keimschicht."

Mit 15 Figuren.

309. W. H. Lewis gibt die Resultate einiger Experimente über die Entwickelung des Auges bei Amphibien. Der vorliegende erste Teil seiner Arbeit behandelt den Ursprung der Linse bei Rana palustris. Er berichtet über jedes Experiment. Bei einigen derselben wurde die Augenblase entfernt, ehe sie die darüberliegende Haut beeinflusst hatte. Andere Experimente wurden über heteroplastische Einschaltungen gemacht. Er findet, dass

1. „Weder eine Linse noch eine Spur derselben vom Ectoderm, welches ihr normalerweise Ursprung gibt, entsteht, wenn der Contakt der Augenblase mit der Haut verhütet wird."

2. „Ein vorher bestimmtes Feld des Ectoderms ist nicht vorhanden, welches gereizt werden muss, damit eine Linse entsteht. Im Gegenteil können verschiedene Teile der Haut, wenn sie durch Contakt mit der Augenblase gereizt werden, eine Linse hervorbringen und tun dies auch. Nicht nur entsteht eine Linse aus verschiedenen Stellen als Resultat des Contakts der Augenblase desselben Tieres, sondern die Augenblase einer Species kann die Entstehung einer Linse vom Ectoderm einer anderen Froschspecies verursachen."

3. „Verschiedene Teile der Augenblase können zur Linsenbildung reizen."

4. „Wir müssen daraus schliessen, dass bei normaler Entwickelung der Linsenursprung abhängig ist von dem Einfluss oder dem Reiz des Contakts der Augenblase mit dem Ectoderm."

Er schliesst mit einer allgemeinen Diskussion über den Gegenstand. Mit 47 Figuren.

310. Effa F. Muhse beschreibt die Augen der blinden Schlange Typhlops lumbricalis (Linnaeus). Sie beschreibt kurz die normalen Augen von Schlangen und überblickt die früheren Arbeiten über die Augen blinder Schlangen. Was die Augen dieser blinden Schlange betrifft, so sind sie durch Schichten von Epidermis und Dermis bedeckt, ein Conjunktivalsack sowie Augenmuskeln sind vorhanden. Die Pigmentschicht der Chorioidea besteht aus langen cirkulären Fasern, aber das Pigment ist so dicht, dass es schwer ist, irgendwo zwischen Chorioidea und Sclera zu unterscheiden. Das gleiche ist der Fall bei der Iris und den Ciliarfortsätzen, obgleich beide da sind. Die Cornea kann bis zur Region der Ciliarfortsätze verfolgt werden. Die Linse ist gross und von einer gut ausgebildeten Kapsel umgeben. Die Schichten der Retina sind die gleichen, wie bei anderen Schlangen, aber die vergleichsweise Dicke ist verschieden. Sie ist hinten am Auge sehr dick und sehr dünn hinter den Ciliarfortsätzen. Es gibt keine bestimmte Faserschicht. Die Ganglienschicht besteht aus einer einzigen Reihe grosser kernhaltiger Zellen und die innere reticuläre Schicht aus einer Fasermasse. In der inneren Körnerschicht sind drei Zellschichten und die äussere reticuläre Schicht ist sehr dünn. Im sensorischen Epithel ist eine innere Schicht von Kernen und eine äussere Schicht von Zapfen. Eine einzige Reihe Kerne ist in der äusseren Körnerschicht und die Pigmentschicht ist zusammenhängend und von gleichmässiger Dicke.

Mit sieben Figuren.

311. J. R. Slonaker beschreibt das Auge des gewöhnlichen Maulwurfs. Die Augen wurden entweder herausgenommen oder auch der ganze Kopf in Paraffin eingebettet und 5,10 oder 15 μ dicke Schnitte gemacht. 10%iges Formalin erwies sich als beste Fixierungsflüssigkeit, aber Perenyis Flüssigkeit und andere wurden auch angewandt. Die Schnitte wurden auf dem Objektträger mit den folgenden Mitteln gefärbt: Ehrlich, Biondi, Weigert, Minots Hämatoxylinmethode, Hämatoxylin, Eosin und Hämalum. Der Verfasser untersuchte das Auge bei der Geburt und das erwachsene Auge und beobachtete nur geringe Verschiedenheiten zwischen beiden. Bei der Geburt sieht man das Auge als ein kleines dunkles Feld unter der Haut. Die Lider sind beinahe verschmolzen und lassen nur eine sehr kleine Öffnung, so klein, dass Licht wahrscheinlich gar nicht eindringen kann; in diesem Stadium ist das Auge 55 × 57 mm gross und von etwas sphärischer Form. Es liegt nicht in einer knöchernen Höhle. Eine Augenkammer ist nicht vorhanden und der Glaskörperraum fehlt in Wirklichkeit auch. Linse und Retina füllen den ganzen Raum innerhalb der Sclera aus, die Augenmuskeln sind jedoch vorhanden. Der N. opticus kann leicht verfolgt werden, aber viele der Fasern des Nerven erstrecken

sich nur eine kurze Strecke jenseits ihrer Austrittsstelle vom Augapfel. Der Nerv ist aus vielen Zellen und wenig Fasern zusammengesetzt. Der Tractus opticus ist gut ausgeprägt, aber die meisten Zellen im Tractus sind sehr geschrumpft und unregelmässig. Viele, aber nicht alle Fasern kreuzen sich beim Verlassen des Augapfels. Die Form der Linse ist der anderer Säugetiere bei der Geburt sehr ähnlich, aber ihre Struktur ist sehr verschieden. Normale Linsenzellen sieht man nicht, sondern die Zellen gleichen eher Knorpelzellen von unregelmässiger Form und mit unregelmässigem Fortsatz. Eine einzige Schicht bedeckt die vordere Oberfläche. In der Chorioidschicht ist viel Pigment; in diesem Stadium fehlt gewöhnlich die Iris und die Pupille ist sehr ausgedehnt. Der Autor findet alle Elemente der Retina vor, mit Ausnahme der Stäbchen und Zapfen. Die Zellen der Kernschichten sind sehr unreif, besonders die der inneren Schicht. Die Ganglienzellen wechseln sehr in Lage und Anordnung und sind sehr verschieden von denen normaler Säugetiere, aber trotzdem hoch entwickelt.

Es gibt gewöhnlich drei Zelltypen in Hinsicht auf Anordnung ihrer Fortsätze. Der eine hat sowohl Dendriten wie Axonen, der zweite nur einen einzigen Fortsatz, die Axone, während der dritte gar keine Fortsätze hat. Eine deutliche Schicht von Nervenfasern ist nicht vorhanden. Beim Erwachsenen sind die Augen in dem feinen, den Kopf bedeckenden Pelz verborgen und liegen in dem Muskel- und Fettgewebe unter der Haut. Die Augenspalte ist durch eine kleine, runde Vertiefung markiert. Die Lieder sind so dicht verschmolzen, dass der Autor sie nicht weit genug öffnen konnte, um das Auge zu sehen. Zufolge des Winkels, in welchem Auge und Spalte zusammentreffen, konnte Licht längs der Sehachse nicht eintreten. Die Augen sind kleine, schwarze, rundliche Körper von ungefähr 1 mm Durchmesser. Der Verfasser gibt eine Tafel, welche die Grösse der Querschnitte von den in verschiedenen Reagentien gehärteten Augen darstellt und eine andere, welche die allgemeinen Mittelwerte der Schnitte zeigt, um die Schrumpfung in jedem Fall zu vergleichen. In den bei der Geburt gefundenen Dimensionen ist eine Zunahme von ungefähr 2 mm zu bemerken, die Augenkammer und der Glaskörperraum können vorhanden sein oder auch fehlen. Die Augenmuskeln sind gut entwickelt. Der N. opticus ist klein und macht zwei scharfe Biegungen gleich nachdem er den Augapfel verlassen hat. Er enthält viel mehr Fasern als gleich nach der Geburt. Man sieht in Schnitten, dass die Zellen und Fasern mehr oder weniger in Bündel getrennt sind. Die Centralarterie der Retina ist gross im Vergleich zur geringen Grösse des Auges. Die Linse wechselt sehr in Gestalt und Grösse, ihre Struktur ist in Wirklichkeit die gleiche wie bei der Geburt. Dasselbe gilt von den Chorioid- und Pigmentschichten der

Retina. Alle Säugetierelemente sind in der Retina vorhanden, die Schichten sind ganz deutlich und von nahezu gleichmässiger Dicke, aber alle zeigen Spuren eines Zusammenhäufens der verschiedenen Elemente. Die Stäbchen und Zapfen sind deutlich und scheinen denen der normalen Säugetieraugen sehr ähnlich, wie dies auch bei der äusseren Kern- und äusseren Molekularschichte der Fall ist, während die innere Molekular-Ganglienzellen- und Nervenfaserschichte in vieler Hinsicht abweichen. Eine Tafel zeigt die Dicke der verschiedenen in verschiedenen Flüssigkeiten conservierten Schichten. Der Verfasser vergleicht das Auge des amerikanischen Maulwurfs mit dem des europäischen und findet, dass der erstere viel stärker degeneriert ist.

Mit 40 Abbildungen und Literaturverzeichnis.

312. S. R. Williams beschreibt die die Wanderung des Auges begleitenden Veränderungen und Beobachtungen über den Tractus opticus und das Tectum opticum bei Pseudopleuronectes americanus. Er fasst seine Resultate wie folgt zusammen:

2. „Die eben ausgekrochenen Fische, sowohl Americanus wie Bothus sind symmetrisch, mit Ausnahme der beiden N. optici in ihren relativen Lagen.“

3. „Das erste beobachtete Vorkommnis zur Vorbereitung der Metamorphose bei P. americanus ist die rapide Resorption des Teiles des supraorbitalen Knorpelbalkens, welcher im Augenweg liegt. Dies ist wahrscheinlich Folge des Druckes vom wandernden Auge.“

4. „In Zusammenhang damit steht eine Zunahme in der Distanz zwischen den Augen und dem Gehirn, durch das Wachstum der facialen Knorpel verursacht.“

5. „Das wandernde Auge bewegt sich in einem Bogen von ungefähr 120°.“

6. „Der grössere Teil dieser Rotation (3/4) ist ein rascher, nicht mehr als drei Tage in Anspruch nehmender Process.“

7. „Die vordere ethmoide Region wird durch diese Drehung nicht so stark beeinflusst, wie die Augengegend.“

8. „Die Lage der Geruchsnerven zeigt, dass die morphologische Mittellinie dem interorbitalen Septum folgt.“

9. „Die in dem vorderen Teil der Augenhöhle liegende Knorpelmasse des erwachsenen Auges ist bei der Larve eine für sich bestehende vordere Struktur.“

10. „Mit unwesentlichen Verschiedenheiten ist der Prozess der Metamorphose im linksgedrehten Fisch parallel dem im rechtsgedrehten.“

11. „Die ursprüngliche Lage des Auges ist beim Erwachsenen durch die Richtung angezeigt, welche diejenigen Hirnnerven, die mit dem transponierten Auge zu tun haben, zuerst beim Verlassen des Gehirns annehmen."

12. „Die einzige gut ausgeprägte Asymmetrie im erwachsenen Gehirn ist Folge der viel bedeutenderen Grösse der Geruchsnerven und -lappen der Augenseite."

13. „Sie haben ein vollkommenes Chiasma."

14. „Der N. opticus des wandernden Auges liegt immer vor dem des anderen Auges."

15. „Der Tractus opticus ist in eine dorsale und eine ventrale Portion geteilt."

16. „Fasern vom Tractus treten in das Corpus geniculatum ein. Andere Faserbündel verlassen den Tractus nicht eher, als bis er das Tectum erreicht hat."

17. „Die Ganglia habenulae sind symmetrisch, wenigstens in der Larve vor der Metamorphose."

18. „Auf der lateralen Seite des erwachsenen Lobus opticus befindet sich ein bemerkbarer Sulcus, welcher die Oberfläche des Tectum vergrössert."

19. „Der Nidulus corticalis ist der Ursprung der horizontalen Commissur und eines grossen Bündels von Nervenfasern, die in die dritte und vierte Schicht des Tectum verlaufen."

20. „Die wichtigsten Zellen für die Aufnahme der Bandschicht sind wahrscheinlich die grossen Spindelzellen in der vierten Schicht."

Mit Bibliographie und 25 Abbildungen.

VIII. Embryologie. Die Zelle.

313. C. H. Eigenmann beschreibt einen Leptocephalus vom Conger. Er hatte 73 Urwirbel für die Abdominalportion des Körpers und 82 oder 83 für die Caudalportion. Der Autor beschreibt und zählt die Flecke und ihre Anordnung und gibt eine Textfigur.

314. A. C. Eycleshymer betrachtet die früheste Entwickelung von Lepidosteus assens. Er verzeichnet kurz einige der auffallendsten Veränderungen, denen die Larve von 1,40—480 Stunden (21—22 mm Länge) unterliegt, die Entwickelungsphasen bis zur Zeit des Ausschlüpfens und wendet sich dann zu den Furchungen. Er beschreibt sorgfältig die ersten sechs Furchungen. Bei der ersten bildet sich eine Grube, welche den beiden Blastomeren Ursprung gibt. Die zweite Furche beginnt ungefähr

30 Minuten nach der ersten mit dem Verschluss der ersten Grube. Die beiden Gruben dieser Furche fangen an der gleichen Stelle an und erstrecken sich in entgegengesetzten Richtungen. Bei der dritten Furche sind die vier Gruben parallel, ebenso wie die acht Gruben der vierten. In der fünften sind zwei Reihen von Gruben, die erste erscheint an der Oberfläche, die zweite ist auf die vier unteren Zellen beschränkt und zeigt sich nicht an der Oberfläche. Bei der sechsten sind die acht centralen und die 24 Randzellen gewöhnlich vertikal geteilt, aber es können Variationen vorkommen. Er schliesst mit einigen allgemeinen Bemerkungen und Diskussionen über frühere Arbeiten über den Gegenstand im allgemeinen. Ein Literaturverzeichnis und 43 Figuren sind beigegeben.

315. Katherine Foot und Ella C. Strobell beschreiben die Spermatozoen von Allophobora foetida und geben 12 Photographien von denselben.

316. Katherine Foot und Ella C. Strobell beschreiben die Spermacentrosomen und Sterne von Allophobora foetida und geben 12 Photographien.

317. J. S. Foote betrachtet den Plan der Gänge des menschlichen Körpers und kommt zum Schluss, dass

„Eine eigene Vorstellung von einem Rohr wesentlich ist zum Begriff eines Organs."

„Dass Zeichnung ebenso wichtig ist, wie Gewebe oder Zelle."

„Dass die meisten Organe des Körpers in fünf Klassen von Gängen eingeordnet werden können, nämlich: vierseitige, dreiseitige, zweiseitige, einseitige und einschichtige Gänge."

„Dass vierseitige Gänge der fortschreitenden Bewegung ihres Inhalts und die Anwendung ihrer epithelialen Strukturen ihrem Inhalt angepasst sind."

„Dass dreiseitige Gänge der fortschreitenden Bewegung ihres Inhalts wenn nötig angepasst sind."

„Dass zweiseitige Gänge Bedingungen angepasst sind, welche offene Rohre verlangen."

„Dass einseitige Gänge Funktionen der Secretion und spezieller Sinne angepasst sind."

„Dass einschichtige Gänge osmotischen Bedingungen angepasst sind."

„Dass diese Gänge durch Modelle konstruiert werden können und der Konstruktionsprozess für den Anfänger eine grosse Hilfe ist."

Mit 4 Tafeln und 24 Figuren.

318. Susanna P. Gage beschreibt das Mesonephros eines drei Wochen alten menschlichen Embryo. 16 mesonephrische Gänge sind vorhanden und eine Gewebsverdichtung stellt das Mesonephros dar. Der Wolffsche Gang beginnt beim ersten Gang und erstreckt sich zur Cloake. Die fünf ersten Gänge sind Sförmig, mit einem Malpighischen Körperchen und öffnen sich in den Ausführungsgang. Die übrigen öffnen sich nicht in denselben.

319. R. W. Hall beschreibt die Entwickelung des Mesonephros und den Müllerschen Gang bei Amblystoma, Rana und Hyla und vergleicht die Resultate anderer Autoren bei Amphibien. Bei Amblystoma „entsteht die mesonephrische Blastula von einem Teil des Somiten, welcher homolog mit dem Mesomer bei Elasmobranchiern ist und enthält sowohl Splanchnoderm wie auch Somatoderm.“ Das Lumen des Mesomer ist nur „potential“, wenn es vom Epimer abgeschnitten ist und „erscheint zuerst als Cavität von der mesonephrischen Blastula.“

„Die mehr nach vorn gelegenen Blastulae verlieren wahrscheinlich nie ihre Verbindung mit den beiden Schichten des lateralen Blastoderm. Die äusseren Röhrchen enthalten daher sowohl Somatoderm wie Splanchnoderm.“

Die primären Blastulae sind in zwei Reihen geteilt und in denen der „ersten Ordnung“ sind die Elemente metamerisch angeordnet. Das frühe Erscheinen von Einheiten der zweiten Ordnung bei Urodelen kommt daher, „dass das Mesomer selbst mehr als einer Einheit direkt Ursprung gibt, anstatt dass das ganze Mesomer jedes Somiten, wie bei Ichthyophis zu einer einzigen mesonephrischen Blastula verbunden wird, welche durch Knospung spätere Generationen entstehen lässt.“ „Das Erscheinen des Fundaments der dorsalen Reihe von Einheiten findet viel früher statt, als man angenommen hat. Sie entstehen durch einen Spaltungs- oder Knospungsvorgang von der primären Blastula kurz nachdem die letzteren gebildet ist und während sie klein und einfach ist. Die tertiäre Reihe entstammt in einer ähnlichen Weise von der secundären, die quartäre von der tertiären etc.“

„Zur Zeit der Metamorphose des Tieres haben nur primäre und secundäre Einheiten äussere Röhrchen hervorgebracht und aller Wahrscheinlichkeit nach sind die äusseren Röhrchen während des ganzen Lebens auf diese beiden Reihen von Einheiten beschränkt.“

Sobald die primären Einheiten in einem Somiten differenziert sind, bilden sich keine weiteren, und es findet augenscheinlich keine Degeneration statt. Diese Einheiten entwickeln sich caudal nicht in gleichmässiger

Art. Wenn das Tier wächst, werden die Keimzellen als solche wahrscheinlich in Peritonealzellen umgewandelt.

Bei Rana enthält das Mesomer somatodermisches und splanchnodermisches Gewebe. Die Mesomeren verschmelzen und bilden ein zusammenhängendes mesonephrisches Blastem, in welchem die Grundlagen der mesonephrischen Einheiten als Anschwellungen erscheinen. Man kann sie nicht, wie bei Amblystoma in „erste und zweite Ordnungen" einteilen. Die dorsalen Reihen von Einheiten entwickeln sich wie bei Amblystoma, aber das Fundament wird nicht abgeschnitten. „Für jede primäre Einheit ist eine secundäre da, eine tertiäre für eine secundäre etc." Die äusseren Röhrchen des Mesonephros wachsen von der Blastula aus, bis ihr distales Ende mit dem Peritoneum verschmolzen ist. Dann wird ihr proximales Ende abgeschnitten und öffnet sich in eine Vene. Die meisten der primären Einheiten entwickeln sich von hinten nach vorn, und die „Ausdehnung der Keimzellen von vorn nach hinten wird sehr reduziert, wenn die Entwickelung fortschreitet."

Der Müllersche Gang beginnt bei Amblystoma als eine Verdickung im Bauchfell unter dem ersten Nephrostom. Diese Verdickung wird zu einem Strang von zusammengehäuften Cylinderzellen. Eine Art Gewebsbrücke teilt den dorsalen Teil der Körperhöhle in eine obere oder glomeruläre Höhle und eine untere oder sub-glomeruläre Höhle. Der Zellstrang geht hinter diese Brücke und erstreckt sich zu dem zweiten Nephrostom, wo er sich mit einem gleichartigen Strang des Nephrostoms vereinigt Eine kleine Scheibe aus verdicktem Gewebe mit einer Grube im Centrum erscheint ventral zu dem ersten und auch zum zweiten Nephrostom. Zwei Gänge entstehen von der ersten Grube, der eine ist der präcölome Ductus, welcher cephal verläuft und später verschwindet, der andere ist der „erste Ductus" genannt und verläuft zur zweiten Grube, wo er mit einem ähnlichen Ductus zusammentrifft und verschmilzt. Die zwei Einstülpungen oder Gruben wandern caudalwärts und die erste verschwindet mit dem Zellstrang, der sich von der ersten zur zweiten Einstülpung erstreckte. Die Gänge der beiden Einstülpungen verschmelzen, um den Müllerschen Gang zu bilden (ein Teil des Ductus der ersten Einstülpung verschwindet). Der Müllersche Gang verschmilzt zum Teil für eine Strecke mit dem Wolffschen Gang.

Bei Rana sylvatica kommen die drei Nephrostome zusammen und bilden eine gemeinsame Ausstülpung des Cöloms in Gestalt eines engen, mit Cilien ausgekleideten Kanals. Die Fusion dieser drei Nephrostome bildet eine längliche Gewebsmasse und kann mehr als eine deutliche Ausstülpung zeigen. Ein verdickter Strang oder Band bildet eine

unten offene Grube oder Falte. Die dorso-mediane Wand der Grube kommt mit der dorso-medianen Lippe der einzig überbleibenden Öffnung des Müllerschen Ganges in Zusammenhang.

Bei Hyla versicolor ist eine deutliche Abweichung von Rana. Hier verschmelzen nur die beiden hinteren Nephrostome, statt aller drei. In dem aus dieser Verschmelzung gebildeten Gewebe erscheint eine Ausstülpung, aus der sich der Müllersche Gang entwickelt.

Mit Literaturverzeichnis und 102 Abbildungen.

320. E. H. Harper schreibt über die Befruchtung und frühe Entwickelung des Taubeneies. Er beschreibt die Brutgepflogenheiten der Taube, die Befruchtung des Eies und seinen Gang durch den Oviduct, das befruchtete Ei, die Entwickelung der accessorischen Kerne, die Dotterkerne späterer Furchungsstadien, Polyspermie bei anderen Eiern und einige Ansichten von Mitose im Taubenei. Er schliesst, dass

1. „In Gemässheit der Passivität des weiblichen Geschlechts die Ovulation latent bleibt, bis sie durch den männlichen Reiz geweckt wird. Die Bestimmung der Zeit der Befruchtung und des Eierlegens muss von der Zeit der Begattung datieren." Nachdem das erste Ei gelegt ist, tritt das zweite eines Paares in wenigen Stunden in den Oviduct und ist bereits befruchtet.

2. „Polyspermie ist normal" und „das Sperma tritt gewöhnlich an der Fovea ein." „Nie wird mehr als ein männlicher Kern in nächster Nähe des Eikernes gebildet."

3. . . . . „Die erste Polspindel bildet sich im Ovarialei. Die erste Furchung geschieht um die Zeit, wenn das Ei in die Schalendrüse eintritt. Die Zeit, welche zwischen der Befruchtung und der ersten Furchung verstreicht, ist augenscheinlich zwischen zwei bis drei Stunden."

4. „Die Polkörper liegen innerhalb der Eihaut in einer Vertiefung im Cytoplasma. Der zweite zersetzt sich vor dem ersten und zeigt Neigung, ein Netzwerk zu bilden und metabolisch zu werden wie der Eikern."

5. „Ein Feld von aktivem Protoplasma umgibt den Kern, welcher während der Reifungsstadien als Kegel orientiert ist, mit der Spindel an seiner Spitze, von der die Polkörper abgedrängt sind." Dieses Feld ändert sich und bildet eine äussere hyaloplasmische und eine innere körnige Schicht. „Es verlängert sich in der Richtung der Kernteilung und spaltet sich mit der Teilung des Kernes. . . . Die eine Blastomere ist mehr hyaloplasmisch wie die andere und zeigt mehr komplexe amöboide Veränderungen."

6. „Die überzähligen in das Ei eintretenden Spermien gelangen von der Eintrittsstelle gegen die Peripherie der Scheibe. Die accessorischen Kerne unterliegen der Teilung früher als der Furchungskern. .... Sie teilen sich mitotisch ohne Anomalien, soweit es in diesem Stadium entdeckt ist.“ Sie enthalten acht Chromosomen, welche schlanker sind als die der Furchungskerne und der Reifungsspindel. Sie teilen sich amitotisch in später Spaltung und liegen ausserhalb des Blastoderms. Zuweilen können anomale Mitosen gesehen werden.

7. „Sterne und Centrosomen werden bei der Reifung gebildet, wenn auch nicht deutlich entwickelt. Die Deutlichkeit dieser Strukturen nimmt progressiv zu, wenn die Kerne durch Zellteilung auf engere Bereiche beschränkt werden, wo sie von dem mehr plastischen Cytoplasma umgeben werden, welches von dieser Tätigkeit durch Veränderung des Dotters resultiert. Die weniger ausgesprochene Entwickelung dieser Strukturen bei der Reifung und den frühen Furchungsstadien scheint von der Natur der cytoplasmischen Grundlage wie auch vom gelegentlichen Eintritt von Dotterkörnern abzuhängen. Die Spermakerne enthalten gleicherweise nicht eher gut entwickelte achromatische Strukturen, bis sie aus den engen Grenzen in den accessorischen Furchungsbereich herauskommen, wo sie dann von grossen cytoplasmischen Feldern, frei von Dotterkörnern, umgeben werden und gut entwickelte, regelmässig mitotische Figuren bilden.“

Mit einer Bibliographie und 45 Abbildungen.

321. G. L. Howser gibt einen Bericht über die Tierzelle im Licht der neuesten Arbeiten. Er betrachtet die feine Struktur des Protoplasma, seine chemische Zusammensetzung, die Ernährung der Zelle, die Umbildung der Energie in der Zelle, die Reizbarkeit des Protoplasma und die Reproduktion der Zelle.

322. Helen D. King beschreibt die Gastrulation des Eies von Bufo lentiginosus. Sie betrachtet die Bildung des Blastoporus, der Keimschichten und der Chorda. 22 Abbildungen und ein Literaturverzeichnis sind beigegeben.

323. Helen D. King beschreibt die Bildung der Chorda bei Amphibien (Bufo lentiginosus und Rana palustris). Wenn der circuläre Blastoporus umschlossen ist, findet sich bei Bufo eine Verdickung in der mittleren dorsalen Portion des Mesoderm. Diese Verdickung wird bald von dem seitlichen Mesoderm abgeschnürt, um die Chorda zu bilden und dehnt sich durch den Abschnürungsprozess aus, wenn der Embryo sich verlängert.

Die Chorda ist ganz vom Ecto- und Entoderm getrennt und erscheint in Querschnitten als eine rundliche Zellmasse in der vorderen Region,

aber in der hinteren ist es noch nicht differenziert. In einem Schnitt hinter der Mitte des Embryo erscheint sie als eine dreiseitig geformte Zellmasse von den lateralen Teilen des Mesoderms geschieden, aber mit den Zellen in der Mitte der dorsalen Wand des Archenteron verbunden. Diese Zellen liegen in einer deutlichen Schicht, die die Verf. „Dorsalplatte" nennt. Die äusseren Zellen dieser Platte senken sich in die untere Schicht des Mesoderm ein. Die Chorda hat sich noch nicht in den hinteren Teil des Embryo erstreckt, wenn die Medullarfalten anfangen sich zu schliessen. Die Autorin nennt den Teil der Dorsalplatte direkt unter der Chorda das „Chordaentoderm". Mehr nach vorn werden die Zellen des Chordaentoderm zu einem Teil der Chorda. Noch weiter vorn vereinigen sich die Dotterzellen von den beiden Teilen des Archenteron in der Mitte der Medianlinie unter der Chorda. Der vordere Teil der Chorda ist ganz dermalen Ursprungs. Im hinteren Teil wird sie vom Mesoderm gebildet und auch von der einzigen Schicht des Chordaentoderm, welche von der Mitte der dorsalen Wand des Archenteron ausgeht. „Rückwärts von der mittleren Region des Embryo wachsen die Dotterzellen von den Seitenwänden des Archenteron aus und vereinigen sich unter der Chorda, die so von der Begrenzung des Archenteron abgeschnittenen Zellen der Dorsalplatte vereinigen sich entweder mit der Chorda oder werden dem splanchnischen Mesoderm incorporiert."

Bei Rana palustris wird die Chorda ungefähr in dem gleichen Stadium gebildet wie bei Bufo. Wenn die Medullarfalten sich schliessen, hat sich die Chorda in die hintere Region des Embryo erstreckt und ist mehr gerundet, als bei der Kröte. Sie ist mit den Zellen der Mitte der dorsalen Wand des Archenteron vereinigt. Das Mesoderm ist gänzlich von der Chorda abgetrennt und auch von dem darunterliegenden Entoderm. Ein paar pigmentierte Zellen in der Mitte der dorsalen Wand des Archenteron sind der unteren Oberfläche der Chorda verbunden und wahrscheinlich mit der Schicht von Chordaentoderm bei der Kröte vergleichbar. „Bei Rana palustris sowohl wie bei Bufo lentiginosus ist die Chorda in dem vorderen Teil des Embryo ganz aus Mesoderm zusammengesetzt und in der hinteren Region aus Mesoderm und Chordaentoderm. Die früheren Stadien bei der Bildung der Chorda sind in den beiden Species sehr ähnlich, aber bei Rana ist kein Aufwärtswachsen von Dotterzellen, wie bei Bufo, zur Bildung der permanenten dorsalen Wand des Archenteron." Die Verf. bespricht die Arbeiten anderer Autoren über diesen Gegenstand und gibt eine Bibliographie und 12 Textfiguren.

324. B. F. Kingsbury beschreibt sehr detailliert die Spermatogenese bei Desmognathus fusca, einem in grossen Mengen gefundener Salamander

aus der Umgegend von Ithaca, New York und den östlichen Vereinigten Staaten. Er beschreibt die Gewohnheiten des Tieres und bespricht die Nomenclatur und den spermatogenetischen Cyclus. Es folgt eine Beschreibung der Hoden und das Wachstum, die Unterteilung der Spermatozoen und eine allgemeine Betrachtung des ganzen Gegenstandes. Die Zusammenfassung des Autors ist im folgenden wiedergegeben:

1. „Die Contractionsfiguren im Kern des wachsenden Spermatocyten kommen bei Desmognathus nicht konstant vor."

2. „Die Chromosomen der Spermatocyten sind zwölf an Zahl und in ihrem Wachstum liegen hufeisenförmige mit den Enden gegen die Idiosomen und Centrosomen, die eine Polarität der Zelle in diesem Stadium vermuten lassen."

3. „Synapis wurde bei der Bildung der Chromosomen der Spermatocyten nicht beobachtet."

4. „Die erste Teilung der Spermatocyten ist heterotypisch, mit Ringbildung durch unvollkommene Spaltung."

5. „Es scheint, dass die zweite Spaltung der Chromosomen bei der ersten Teilung eine frühzeitige Spaltung der zweiten Teilung ist."

6. „Die Tochterchromosomen des zweiten Spermatocyten bleiben an ihren Spitzen verschmolzen und erscheinen X-förmig."

7. „Es scheint, dass beide Teilungen der Spermatocyten gleichartige Teilungen sind und dass keine qualitative Reduktion stattfindet."

8. „Es scheint, dass die Spindel in der zweiten Teilung durch die Fusion zweier Reihen von Strahlungen gebildet wird."

9. „Die erste und zweite Teilung der Spermatocyten haben vermutlich gewisse Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten; ein Vergleich mit anderen Formen ist gegeben."

10. „Die Struktur der Hoden, der spermatogenetische Cyclus und der Lebenslauf der Läppchen wird diskutiert."

326. Hector Lebrun gibt einen vorläufigen Bericht über die Reifung des Eies von Diemyctilus torosus. Der Kern des reifen Eies liegt am animalischen Pol und enthält viele chromatische Nucleolen. Die Vascuolisation des Caryoplasma und die Auflösung des grössten Teiles des körnigen Protoplasma zeigt die erste Erscheinung der Reifung an. Wenn die Kernmembran verschwindet, was sie bald tut, dann repräsentieren sphärische Knötchen und Massen die Chromatinelemente. Dies geht alles im Ovarium vor sich. Wenn das Ei im Bauchfell ist, bildet sich die Spindel des ersten Polkörpers mit den an ihr befestigten Chromosomen. Sterne sind vorhanden, aber keine Chromosomen. In dem oberen Teil des Eileiters wird die erste Figur beendet und der erste Polkörper ausgestossen. Wenn das Ei zur

Cloake geht, tritt die zweite Figur aus. Diese besteht aus zwölf vierteiligen Chromosomen, wie bei anderen Urodelen.

327. T. G. Lee erwähnt einen neuen Typus von Säugetier-Placentation bei Spermophilus tridecem lineatus. Auf zwei Tafeln zeigt er die Zahl der Embryonen pro Tier und die Verteilung derselben in den rechten und linken Hörnern des Uterus. Hauptsächlich wurde Zenkersche Flüssigkeit zur Conservierung des Materials benutzt, das in Paraffin eingebettet wurde und die Hauptfärbungen waren Hämatoxylin und Eosin oder Eisenhämatoxylin auf dem Objektträger, oder Paracarmin in toto mit Pikrinsäure als Gegenfärbung auf dem Objektträger. Der Verfasser beschreibt die allgemeinen Zustände des Uterus in der Periode vor der Fixierung, den Anfang des Fixierungsprozesses, die Vollendung der Fixierung und die Trennung der Fixierungsmasse. Der Blastocyt ist zeitweise an der anti-mesometrischen Wand des Uterus befestigt. Die echte Placenta entwickelt sich später an der mesometrischen Wand, nachdem sich der Blastocyt losgelöst hat. Tubuläre Drüsen erscheinen auf der ganzen Schleimhautoberfläche, verschwinden aber später in der antimesometrischen Gegend. Das Ei bildet einen kleinen Blastocyten mit einer äusseren trophoblastischen Schicht und einer inneren Zellmasse. Diese wird später zu den ectodermalen und entodermalen Teilen. Eine vielkernige Syncytiummasse streckt sich von dem antiembryonalen Pol des Trophoblasten vor und durchbohrt die Uterusschleimhaut nach unten zu dem Gefässbindegewebe. Sie vergrössert sich, wird pilzförmig, ihre Enden erstrecken sich zwischen Epithel und Bindegewebe und später dehnen sich Fortsätze bis in das Bindegewebe der Schleimhaut aus. Der antimesometrische Teil des Uterus verliert sein Epithel und erweitert sich um Platz für den vergrösserten Blastocyten zu schaffen. Als Resultat von Atrophie der Fixierungsmasse trennen sich die Blastocyten und ihr embryonaler Pol heftet sich durch eine Zone von Trophoblasten nach aussen vom Keimbereich an die Ränder des queren mesometrischen Teils der Uterushöhle, wo das Epithel intact ist, und bildet so den Sitz der echten Placenta.

Er schliesst mit einem Vergleich der Einpflanzung bei Spermophilus und anderen Säugern und fügt ein Literaturverzeichnis und 38 Abbildungen an.

328. F. T. Lewis beschreibt die grobe Anatomie eines Schweins von 12 mm Länge. Er beginnt mit der Beschreibung des Gehirns, der Nerven und Sinnesorgane. In diesem Stadium ist noch keine Spur von der Epiphyse vorhanden und im Hinterhirn sind vier Neuromeren. Der fünfte Nerv hat kein Ciliarganglion und es fehlt die Verbindung zwischen dem Augenteil und dem dritten und vierten Nerven. Ein grosses Ganglion

befindet sich auf dem siebenten Nerven dicht ausserhalb der Medulla. Der Teil gegen den fünften Nerven hin ist das Ganglion geniculatum, welches in naher Beziehung zum Ganglion acusticum steht. Man kann sehen, wie die Pars intermedia von Wrisberg vom Ganglion geniculatum entsteht. Der siebente Nerv teilt sich in prä- und posttrematische Äste unter der Gehörspalte. Die Chorda tympani setzt den vorderen Teil des siebenten Nerven in den Mandibularbogen fort, während der übrige Teil im Hyoidbogen liegt.

Das Ganglion des achten Nerven ist noch nicht geteilt, man sieht die oberen vestibulären und die unteren cochlearen Zweige. Nur das Ganglion petrosum sieht man mit dem neunten Nerven und der Jacobsonsche Nerv entspringt dicht davor. Der Hauptstamm teilt sich in die lingualen und pharyngealen Äste. Das Ganglion jugulare ist vorhanden, der zehnte Nerv entspringt von ihm. Das Froriepsche Ganglion ist eine unregelmässige Masse vor der Commissur. Einige Zweige werden vom Vagus unter dem Ganglion nodosum zu den dritten und vierten branchialen Spalten abgegeben. Die spinalen accessorischen Fasern sind mit dem Hypoglossusganglion eng verbunden, das in der Höhe des sechsten Cervicalganglion beginnt.

Die äusseren Nasenlöcher öffnen sich breit an der Oberfläche und der mittlere Nasenfortsatz innen und der seitliche Nasenfortsatz und die Maxillarfortsätze aussen bringen durch ihr Wachstum die Enden der Höhle zusammen gegen den Mund. Die Wände der Öffnung werden zusammengedrückt und bilden eine halbkreisförmige Raphe, welche später verschwindet.

Pharynx, Verdauungstractus und Eingeweide folgen. Die Hypophyse ist abgeflacht und dünn und neigt zu einer Gabelung an der Infundibulardrüse. Die Seeselsche Tasche sieht man hinter dem Hypophysengang. Im Boden des Mundes ist eine Grube zwischen dem Gaumenbogen, mit dem Hisschen Tuberculum impar an ihrem caudalen Ende. Die Zungenfalten (Kallius) bilden Erhebungen auf dem Rücken der Bogen. Der Ductus thyreoideus ist an der Basis der Zunge obliteriert. Die Epiglottis erscheint als kleine Protuberanz und die arytenoiden Falten werden von dicken konischen Massen mit einem zwischenliegenden Schlitz dargestellt. Die Mund- und Gehörspalten sind zu sehen und die zweite Pharyngealtasche liegt parallel zu dem Verlauf des Pharynx und öffnet sich in eine äussere Grube. Die dritte Tasche bildet ein schlankes Rohr parallel mit der äusseren Grube der zweiten Spalte. Die Verschlussplatte der dritten Spalte befindet sich in der Nähe einer tiefen, sich durch ein rundes Loch nach aussen öffnenden Ectodermtasche. Eine Tasche erstreckt sich von der

vierten Spalte zum Teil um die Trachea und der Sinus cervicalis ist hauptsächlich der ectodermale Teil der vierten Spalte. Der Sinus steht nach hinten in Contakt mit dem Ganglion nodosum, Frorieps Epibranchialorgan bildend. Die Glandula thyreoidea wird von einer verzweigten Anlage im zweiten Bogen und von den ventralen Armen der vierten Spalte dargestellt. Die Thymusdrüse kommt hauptsächlich vom ventralen Arm der dritten Tasche.

Die rechte Lunge ist in die Länge gezogen, einen knospenden Bronchus kann man über der Bifurkation der Trachea für den oberen Lappen der rechten Lunge sehen. Ein gut markiertes Diverticulum befindet sich im cardialen Ende des Magens.

Die Leber hat vier Lappen und eine blind endende und mit Cylinderepithel ausgekleidete Tasche, welche vom Darm an seiner unteren Oberfläche entlang entsteht. Aus den proximalen zwei Dritteln der Tasche wird Lebersubstanz, das Übrige bildet die Gallenblase. Das Pancreas besteht aus zwei Teilen, der ventrale öffnet sich in den Gallengang dicht am Darm, der dorsale Teil ist vom ventralen durch die Portalvene getrennt und öffnet sich in das Duodenum unter dem Gallengang. Eine einzige Darmschlinge erstreckt sich in den Nabelstrang und nimmt da den schlanken Dotterstiel auf.

Das Rectum ist durch eine Epithelschicht vom Harnleiter bei seiner Öffnung in die Cloake getrennt. Die Wolffschen Körper sind gross, die Genitalfalten vorhanden und die Nierenbecken mit zarten Uretheren, welche zu den Wolffschen Gängen verlaufen. Die Cloake ist durch ihre „Membran" geschlossen.

Herz, Arterien und Venen werden zunächst betrachtet. Ein partielles Septum wird durch die Einschnürung zwischen den Vorhöfen gebildet und das Foramen ovale ist gross. Die Lungenvene beginnt in einer trichterförmigen Verlängerung des linken Vorhofes und besteht zuerst nur aus einer einzigen Röhre. Eine trabeculäre Scheidewand trennt die beiden Ventrikel, welche durch das intraventrikuläre Loch communizieren. Ein Faltenpaar trennt Aorta und Lungenarterie. Im rechten Vorhof ist ein einziges Orificium für die Cuvierschen Gänge und die Vena cava inferior.

Der Lungenstamm teilt sich in zwei Äste, welche zu den beiden Aorten gehen. Ein grosses Gefäss geht vom rechten Bogen zur Lunge und ein kleineres vom linken. Die Aorta spaltet sich in rechte und linke Teile. Die äusseren und inneren Carotiden werden durch den Carotidenbogen vereinigt und die Carotis communis wird durch einen Teil der ventralen Aorta dargestellt. Die intersegmentalen Gefässe entspringen von der

medianen Aorta. Die Aa. vertebralis und subclavia entstammen dem siebenten intersegmentalen Gefäss.

Im Gehirn haben die Arterien die Anordnung, wie sie beim Erwachsenen ist, nahezu erreicht. Die Aa. renalis, coeliaca und omphalomesenterica entspringen von der dorsalen Aorta.

Die Vena cardinalis anterior beginnt in einem Plexus zwischen den Hemisphären. Ein mittlerer Stamm bildet die Anlage des oberen longitudinalen Sinus, welcher sich in zwei Äste teilt (die lateralen Sinus später). Diese nebst vielen Zweigen aus dem Mittelhirn bilden die Jugularis interna, welche zwischen dem Gasserschen Ganglion und dem Gehirn verläuft und aussen zwischen dem Ohrbläschen und dem siebenten bis elften Nerven. Eine Vene von der Seite der Zunge tritt in sie ein. Die Vena subclavia entsteht von der Cardinalis anterior nahe dem Cuvierschen Gang. Die Venae cardinales posteriores entspringen nahe dem Schwanz, treten in den Wolffschen Körper ein und bilden Sinusoide. So weit cephal wie die Queranastomose zwischen den Subcardinalvenen bilden sie deutliche Stämme. Dieser Teil der rechten Vena cardinalis posterior bildet einen Teil der Vena cava inferior, der der linken einen Teil der Venae spermaticae. Die Wolffschen Sinusoide bilden die Venae subcardinales. Die Venae umbilicales gehen durch die Körperwand zur Leber. Die Portalvene ist eine Fortsetzung der Vena omphalomesenterica.

Eine Liste von Verweisungen und vier sehr hübsche Tafeln sind beigegeben.

329. W. H. Lewis gibt die Entwickelung des Armes beim Menschen. Dann beschreibt er die Differenzierung des Gewebes der Armknospe in ihre Endelemente und den Eintritt der Nerven. In Teil I berichtet er über die Beziehung der Myotome zu der Armknospe und die frühen Stadien der letzteren. Das Gewebe, welches zu den verschiedenen Elementen des erwachsenen Gliedes werden soll, wird in der Armknospe zu Beginn der dritten Woche gebildet. Das Gewebe wird nicht mit Hilfe irgendwelcher deutlicher Myotomknospen gebildet. In der vierten Woche erscheinen die ersten Zeichen von Differenzierung der Gewebe. Teil II enthält die Differenzierung des Mesenchyms der Armknospe in Muskel- und Skeletelemente und das Wachstum der Nerven. Vier Embryonen aus einander folgenden Stadien werden nach der Reihe beschrieben, um die Differenzierung der Gewebe in der Armknospe zu beleuchten. Er findet, dass die Armknospe zuerst in der dritten Woche als eine leichte Anschwellung in der unteren Cervicalregion erscheint. Wenn der Embryo 4,5 mm lang ist, ist diese Knospe schon viel grösser und liegt gegenüber den letzten vier cer-

vicalen und dem ersten dorsalen Wirbel. Das Gewebe in der Knospe ist einfaches Mesenchym. In der vierten Woche beginnt das Skelet sich etwas zu differenzieren und die Nerven sind bis zur Basis des Gliedes gewachsen. Ihre Enden breiten sich aus, um den Plexus brachialis zu bilden und dessen Äste fangen in der fünften Woche an, in das Glied einzudringen. Am Ende der fünften Woche sind Humerus, Ulna und Radius differenziert und enthalten Knorpel. Die Muskelschichten fangen an zu erscheinen, aber bis jetzt ohne alle scharfen Demarkationslinien. Die meisten der erwachsenen Zweige des Plexus brachialis sind vorhanden und die Nerven haben die Hand erreicht, aber das Gewebe ist hier sehr unbestimmt. Am Ende der sechsten Woche kann man die meisten Armmuskeln unterscheiden, die Handmuskeln fangen an, sich bestimmen zu lassen, ebenso die Sehnen und Bänder. Die meisten Knochen bestehen aus Knorpel und alle sind so gegen Ende der siebenten Woche mit Ausnahme der distalen Phalangenreihe vom zweiten bis fünften Finger. Die Muskeln, Sehnen und Bänder sind jetzt gut ausgeprägt. Das ganze Glied hat angefangen, sich caudalwärts zu bewegen und ebenso haben gewisse Muskeln ihre Lage verändert. Diese Verschiebung des Arms hat die Richtung des Plexus brachialis geändert, welcher sich bei $4^1/_2$ Wochen ohne irgendwelche caudale Neigung zu dem Arm erstreckte, sich aber am Ende der siebenten Woche nach unten wendet, um dem Arm zu folgen und welcher über die erste Rippe gebogen ist. Pectoralis major und minor und Latissimus dorsi schieben sich vom Arm nach hinten zu der Thoraxwand und erreichen ihre erwachsene Lage am Ende der siebenten Woche. Der untere Rand des Trapezius arbeitet sich zwischen der fünften und siebenten Woche allmählich nach unten, vom vierten cervicalen zum sechsten dorsalen Wirbel und nimmt den spinalen Accessorius mit sich. Der Sternomastoideus und die infrahyoidale Muskelgruppe rückt auch von der Halsgegend nach unten. Der Serratus anterior und die Rhomboidei sind ebenfalls in diese wandernden Muskeln einzuschliessen.

Mit 13 Textfiguren und zwei Tafeln.

330. F. R. Lillie gibt die Resultate experimenteller Studien über die Entwickelung des Haushuhns. Beim Operieren an den Eiern sollten alle antiseptischen Vorsichtsmassregeln beobachtet werden. Der Autor drehte die Eier im Brutapparat nicht und markierte die obere Seite. Dann machte er eine kleine Öffnung in die Schale und die Haut über dem Embryo. Entweder eine heisse Nadel oder der elektrische Brennstift können benutzt werden, nach der Operation wird die Öffnung mit einem Stückchen Schale von einem anderen Ei verschlossen. Seine Schlüsse sind die folgenden:

I. Morphologisches.

1. „Das Amnion ist primär ein Organ des Ectoderm beim Huhn. Das Ectamnion bildet sich zuerst vor dem Kopf und differenziert sich nach und nach rückwärts gegen das hintere Ende, wo es mit dem hinteren Ectamnion zusammentrifft, das sich vorwärts differenziert. So wird die amniotische Zone der Somatopleura von der Chorionzone abgegrenzt."

2. „Die Kopfkappe wird vom Ectamnion gebildet unter Mitwirkung der amnio-cardialen Blasen und des Proamnion, welches zwischen die ersteren eingedrückt ist. Die unmittelbare Verlängerung der Kopfkappe wird durch die progressive Verschmelzung der ectamniotischen Rudimente nach rückwärts hervorgebracht, sie schliesst nur einen äusserst kleinen Teil des Proamnion ein."

3. „Die Schwanzkappe wird gleicherweise primär vom Ectamnion gebildet unter Anteilnahme der amnio-cellantorischen Vergrösserung der Körperhöhle."

4. „Gewisse konstante sekundäre Falten sind in dem oberen (rechten) Glied des Amnions, durch die Drehung des Embryo entstanden. Diese bleiben am längsten in der Gegend des Herzens und unmittelbar hinter dieser bestehen."

II. Experimentelles.

1. „Zerstörung des vorderen ectamniotischen Rudiments einer Seite vor der Bildung der Kopfkappe des Amnion bewirkt: a) permanentes Fehlen des Amnion hinter den hinteren Gliedern, b) Unterbrechung des Wachstums und fast vollständige Unterdrückung der Falten der amniogenen Somatopleura der unverletzten Seite, woraus wir schliessen können:

2. Dass das Wachstum der amniogenen Somatopleura normalerweise eingeleitet wird durch den Zug, der durch die progressive Verschmelzung der Falten auf dasselbe ausgeübt wird und dass das Aufheben der Falten Folge der hebenden Kraft desselben Verschmelzungsvorganges ist."

3. „Die Schwanzkappe und die hinteren lateralen Falten können die vorderen lateralen und die Kopfkappe nicht ersetzen, noch können die letzteren die ersteren ersetzen."

4. „Nicht nur die Neubildung, sondern auch der Fortschritt der Bildung der vorderen lateralen Falten hängt von der Vollkommenheit der Kopffalte ab."

5. „Das Fehlen des Amnion hat, wenigstens für einige Zeit, nur einen beschränkten Einfluss auf die Entwickelung der Allantois."

6. „Insoweit sich der Embryo ohne Amnion vollkommen normal entwickeln kann bis zum Stadium von fünf oder sechs Tagen, ist es klar, dass die funktionelle Bedeutung des letzteren während dieser Periode gering sein muss. Es bleibt noch zu bestimmen, inwieweit sich der Embryo ohne Amnion entwickeln kann."

7. „Es besteht eine gewisse Beziehung von Zwischenabhängigkeit zwischen der Bildung des Amnion und der Körperwand. Beim Fehlen der normalen Bildung der lateralen Falten des Amnions schreitet der Verschluss der Somatopleura zur Bildung der Körperwand langsamer fort, wie gewöhnlich."

Mit 18 Textfiguren.

331. F. R. Lillie gibt den zweiten Teil seiner experimentellen Studien über die Entwickelung der Organe des Huhns. Er zerstörte bei den verschiedenen Operationen 1. das hintere Ende des Neuralrohres, 2. das hintere Ende der Chorda, 3. die mesoblastische segmentale Platte und oft gewisse hintere mesoblastische Somiten, 4. den Enddarm mit Einschluss des Rudiments der Allantois, 5. das hintere Ende des Wolffschen Körpers und Ganges. In betreff der Regeneration waren seine Resultate. dass „das einzige Organ, das augenscheinliche Regeneration aufwies, die Chorda ist." Am Schwanz des Embryo oder an den Gliedknospen zeigte sich keine Regeneration. In dem Verhalten der Chorda scheint die einzige Verschiedenheit in der Regenerationskraft zwischen dem jungen und dem erwachsenen Huhn zu liegen. Er sagt, dass man keinen anderen Schluss in bezug auf die bereits genannten Eigenschaften machen könne, als den, dass der Embryo des Huhnes keine grössere Regenerationskraft besitzt als das erwachsene Huhn." Was die Somiten betrifft, so waren die Operationen nicht zart genug, um Individuelles auszuscheiden und der Autor hofft in einem späteren Aufsatz mehr darüber sagen zu können.

Mit 10 Textfiguren.

334. Leo Loeb und R. M. Strong schreiben über Regeneration in der pigmentierten Haut des Frosches und über den Charakter der Chromatophoren. Sie entfernten einen eliptischen oder ovalen Hautlappen von einem schwarzen Feld an der dorsalen Oberfläche des linken Oberschenkels von jedem Frosch. Die Tiere wurden dann in drei Serien eingeteilt. Die eine wurde in Wasser enthaltende Gläser eingesetzt, die zweite erhielt eine Lösung von Atropinsulphat und die dritte eine Lösung von Pilocarpin-Hydrochlorat. Beide Lösungen enthielten einen Teil des Salzes auf 10000 Teile Wasser. Am Schluss von Perioden von 10 Stunden bis 5 Wochen wurden die Tiere getötet und das Gewebe um die Wunde entfernt. Die Verfasser fanden, dass

1. „Lösungen von Pilocarpin, Atropin und Alkohol, in denen die Tiere beständig lebten, wenig Einfluss auf die Regeneration hatten."

2. „die rasche Bewegung des Epithels über die Wunde, bald nachdem die Haut durchschnitten ist, ist nicht Folge von Zellproliferationen. Es ist wahrscheinlicher, dass eine Spannung, die entweder schon vorher existiert oder durch die Wunde hervorgerufen wird, die Ursache ist."

3. „die Zellen im sich regenerierenden Epithel teilen sich sowohl durch Mitose als auch durch Amitose. In der sich regenerierenden Epidermis des Frosches werden Mitosen in höheren Zellschichten gefunden als in der Meerschweinchenhaut."

4. „Epithelzellen bewegen sich in allen Richtungen in das subepitheliale Coagulum und können Fibrinfasern durchbrechen."

5. Wenn die Wunde gross ist, kann die subepitheliale Masse unvollkommen organisiert bleiben, und einige Bindegewebszellen können degenerieren. Oft ist noch drei Wochen nach der Operation sehr geringe Regeneration von Bindegewebe unter der Wunde."

6. „Die Chromatophoren in der Epidermis der Froschhaut verhalten sich bei der Regeneration wie gewöhnliche Epithelzellen und nicht wie die Chromatophoren der Cutis. Die ersteren regenerieren sich schnell, die letzteren langsam. Während der Regeneration kann man Epithelialchromatophoren in dem Coagulum unter der Epidermis finden."

7. „Von einem Einwachsen von Chromatophoren aus der Cutis in die Epidermis ist nichts zu sehen und das Epithel des sich regenerierenden Hautlappens ist völlig pigmentiert, ehe irgend welches Pigment in der unterliegenden Cutis erscheint. Das Pigment der Epidermis wird in Zellen gebildet, deren Ursprung strikt epidermal ist."

Mit Literaturverzeichnis.

335. J. B. MacCallum macht einige Bemerkungen über den Wolffschen Körper höherer Säugetiere. Er untersuchte Schweineembryonen von 8—200 mm Länge und menschliche Embryonen aus Prof. Malls Sammlung. Das Gangsystem wurde durch die Allantois injiziert, die gewöhnliche Carminmasse und eine gesättigte wässerige Lösung von Berlinerblau waren am besten, in Gänge und Arterien wurden doppelte Injectionen gemacht. Eine Wachsplattenreconstruktion wurde angefertigt und Schnitte untersucht. Er nimmt zuerst das Gangsystem des Wolffschen Körpers in menschlichen Embryonen auf. Der Wolffsche Gang ist der erste Teil des congenitalen Apparates, der in höheren Amnioten erscheint. Bei einem Embryo von 3,5 mm ist er eine direkte Einwärtsdrehung der Auskleidung des Cöloms an seinem vorderen Ende, wo er eine Zellsäule bildet, die vorn in einer Grube endigt. Die vordere Abteilung erstreckt sich vom

sechsten Myotom zum neunten und hat ein kleines Lumen an ihrem vorderen Ende. Der hintere Teil beginnt beim zehnten Myotom und endigt beim letzten. Auf dem hinteren Teil sind 13 Verdickungen, er sendet seitliche Verlängerungen aus, die Anfänge der Wolffschen Gänge. Glomeruli sind nicht vorhanden. Bei einem Embryo von 4,5 mm beginnt der Harnapparat beim siebenten Myotom und erstreckt sich 80 μ weit, wo er endigt. Ein kleines blindes Röhrchen wird abgegeben.

Dann beginnt ein anderer Gang und verläuft zum Ende des Körpers. Im hinteren Teil entspringen Gänge von der dorsalen Seite, jeder mit einem Glomerulus. Auf der einen Seite sind 15, auf der anderen 17 Tubuli. Bei einem 4,8 mm Embryo erstreckt sich der vordere Gang vom siebenten zum achten Myotom. Der hintere Gang beginnt am achten und geht bis zum Ende der Körperhöhle. Hier findet man 19 Röhrchen mit einer halbmondförmigen Biegung am Ende, in deren konkaver Seite ein Büschel von Capillaren liegt. Bei einem vierwöchentlichen Embryo sind 30 Röhrchen und 30 Glomeruli und der vordere Gang fehlt. Die Röhrchen sind S-förmig und in der Nähe der Malpighischen Körperchen etwas vergrössert. Bei einem 4½ Wochen alten Embryo ist die Differenzierung in secernierende und ausführende Regionen zu bemerken. Die Röhrchen in der Nähe des Ganges haben ein kleines Lumen, welches zunächst dem Malpighischen Körperchen etwas weiter ist. Bei einem Embryo von 5½ Wochen sind 27 Röhrchen und ungefähr 25 Glomeruli. Eine enge Beziehung besteht zwischen dem Wolffschen Körper und dem Hoden, in welchem Kanälchen eben anfangen sich zu entwickeln, die mit den Röhrchen des Wolffschen Körpers durch die Malpighischen Körperchen verbunden werden. In einem 11 Wochen alten Embryo sind 20 Röhrchen, deren vordere ein weites Lumen haben, deren hintere Zeichen von Obliteration aufweisen. Hodenkanälchen sind in die acht oder neun mehr nach vorn gelegenen Röhrchen eingewachsen. In einem älteren Stadium sind nur 9 Röhrchen und 12 Glomeruli und noch später sieht man nur Spuren von Röhrchen am hinteren Ende. Die vorderen Röhrchen nehmen an Länge zu und bilden den Kopf der Epididymis beim männlichen und das Parovarium beim weiblichen Geschlecht. Die hinteren Röhrchen bilden die Paradidymis beim männlichen und das Paraophoron beim weiblichen Geschlecht. Die Gänge bilden den Schwanz der Epididymis und das Vas deferens und beim weiblichen Embryo das Giraldésche Organ.

Beim Schwein von 8 mm ist der Wolffsche Körper gut ausgebildet und besteht aus einem tubulären und einem glomerulären Teil. Der Gang ist leicht gebogen mit der konkaven Seite gegen die Medianlinie. Auf der linken Seite waren 51 Glomeruli und 42 Röhrchen und auf der

rechten 45 und 40. Bei einem Embryo von 40 mm erreicht der Wolffsche Körper seine höchste Entwickelungsstufe und bleibt auf dieser bis zu 95 mm. Die Gefässe treten am medialen Rand ein, die Glomeruli liegen unter der ventro-medialen Oberfläche. Die Bowmansche Kapsel verengt sich zu einem Rohr, welches um die laterale Oberfläche der Drüse läuft, dann eine Schleife bildend sich nach hinten wendet und sich aufrollt. Sie geht nach hinten gegen den dorsalen Rand, rollt sich wieder auf und läuft rund um den lateralen Rand, um den Wolffschen Gang zu erreichen. Sein Kaliber wechselt und ist in dem mittleren oder secretorischen Teil, wo er eine Schleife bildet, dicker. Hier sind die Zellen gross und cylindrisch mit ovalen Kernen. In den Sammelröhren sind die Zellen cuboidal. In Embryonen von 120 mm sind weniger Röhrchen und ungefähr ebensoviel Glomeruli. In 40—80 mm langen Schweinen findet man 5—8 von der Aorta stammende Arterien. Ihre Äste verlaufen zu den Glomeruli, wo sie einen Capillarplexus bilden. Zwei oder mehr efferente Arterien entspringen von jedem Glomerulus und bilden Capillaren um die Röhrchen. Die Venen entstehen von diesen Capillaren. Grosse Oberflächenvenen treten in einen gemeinsamen Stamm an der ventro-medialen Oberfläche ein. Andere Venen bilden sich an der Dorsalregion. Diese Venen ergiessen sich in die Vena cava inferior. Am medialen Rand treten auch Centralvenen aus. Die Kanälchen des Hoden und des Wolffschen Körpers stehen in inniger Beziehung zueinander. Bei einem Schwein von 95 mm sind die Hodenkanälchen gut markiert. Sie bilden schlanke Röhrchen am Hilus, welche in den Wolffschen Körper eintreten und in Contakt mit den Malpighischen Körperchen kommen.

17 Figuren sind beigegeben.

336. A. W. Meyer schreibt über die Struktur der menschlichen Nabelblase. Er untersuchte 18 menschliche Embryonen aus Prof. Malls Sammlung und gibt eine Tafel von ihnen und ihren Nabelblasen. Die Blasen sind gewöhnlich birnförmig und durch Leisten leicht gerauht, eine Unregelmässigkeit in den Faltungen der Blase war nicht zu sehen. Der Nabelblasengang ist als 5—15 mm langer Stumpf vorhanden, hat ungefähr 0,75 mm im Durchmesser und ist aus drei Schichten und Blutgefässen, welche nicht constant an Zahl sind, zusammengesetzt. Der Verfasser überblickt die Literatur über die Struktur der jüngsten Nabelblasen (Peters und Graf Spee). Drüsenstrukturen wurden von dem letzteren im Mesoderm beobachtet und der Autor verfolgt deren weitere Entwickelung. Er nennt sie Tubuli wegen ihrer Kürze; sie wurden in den Wänden von fast allen Blasen der untersuchten Embryonen unter zwei Monaten gefunden. In einem Embryo von 2,1 mm sind diese Tubuli klein und

endigen blind; sie haben keine Äste und sind mit dem Ectoderm nicht in Verbindung. Bei einem Embryo von 7 mm sind sie schon zahlreicher und viele verbinden sich direkt mit dem Entoderm und communizieren mit der Blasenhöhle. Sie scheinen sich nicht zu verzweigen. Bei 13 mm kann man eine Verzweigung sehen, das Mesoderm ist mit diesen Röhrchen kanalisiert, welche grösser, verschieden geformt und mit flachen Zellen ausgekleidet sind. Amorphes Material ist im Lumen zu sehen. In älteren Blasen sind sie seltener und nach und nach verschwinden sie (neun bis zehn Wochen). Ihre grösste Entwickelung erreichen sie zwischen der vierten und fünften Woche. Sie liegen immer im langen Durchmesser der Blase. Sie entstehen entweder „durch Ausstülpung des Entoderms oder durch unregelmässige Ausdehnungen von Entoderm in das Mesoderm“. Bei älteren Blasen findet man Zeichen von Degeneration im Entoderm und auch in den Gefässen des Mesoderms; in sehr alten Stadien sind keine Gefässe vorhanden, während man in frühen viele findet. Die Wände der Blasen sind von sehr verschiedener Dicke, besonders was das Mesoderm betrifft. In dieser Schicht findet man die Tubuli und Gefässe. Das Entoderm besteht aus einer einzigen Schicht cuboidaler, pyramidaler und ein paar cylindrischer Zellen. Beim voll ausgebildeten Fetus kann die Nabelblase sehr gross sein, in einem Fall mass sie 15 × 10 mm.

Mit Bibliographie und fünf Abbildungen.

337. C. S. Minot beschreibt die Implantation des menschlichen Eies im Uterus. Die Zellen im Ectoderm des Chorion proliferieren und einige werden deutlich. Wo diese Zellen in Contakt mit der Uteruswand kommen, beginnen degenerative Veränderungen im Uterusgewebe. Diese Zellen sind das „Trophoderm“. Das Ei liegt in der von der corrosiven Tätigkeit des Trophoderms gebildeten Höhle. Das Trophoderm vervollständigt beim Menschen die primitive Insertion des sich entwickelnden Keimes in die Wand des Uterus. Dies wird durch den Augenschein bei verschiedenen Affen bestätigt.

338. W. J. Moenkhaus beschreibt die Entwickelung der Hybriden zwischen Fundulus heteroclitus und Menidia notata mit spezieller Beziehung auf das Verhalten des mütterlichen und väterlichen Chromatins. Seine Schlüsse sind die folgenden:

„Die Eier von Fundulus heteroclitus können leicht mit dem Sperma von Menidia notata befruchtet werden. Zwischen 70—98 % der Eier waren befruchtet. Von dieser Zahl sind ungefähr 50 % dispermisch, die übrigen normal.“

„Die Eier von Menidia notata können noch besser mit dem Sperma von Fundulus heteroclitus befruchtet werden. Unter günstigen Verhält-

nissen waren 96 % der Eier befruchtet. Von diesen sind nur einige wenige dispermisch oder polyspermisch."

„Die normal befruchteten Eier der beiden Kreuzungen entwickeln sich normal zu verschiedenen Stadien der embryonalen Bildung. Sie kommen nie weiter als bis zum Verschluss des Blastoporus."

„Die Embryonen differenzieren die drei Keimschichten, die Chorda und den Neuralstrang. In seltenen Fällen können die Augen anfangen sich zu entwickeln, ... da der Augenbecher und die Linse gebildet sind."

„Der Procentsatz der Eier, die sich bis zum Verschluss des „Blastoporus" entwickeln, ist verhältnismässig klein. Der Procentsatz ist viel grösser bei den Fundulushybriden als bei den andern."

„Häufiger zeigen die Embryonen Anomalien. Diese erscheinen während des Gastrulationsvorganges und sind wahrscheinlich alle der Ausdruck einer Schwächung der Entwickelungsenergie."

„Die Anomalien nehmen die Form verschiedentlich verkürzter Embryonen an, mit vollständig oder unvollständig verschlossenem „Blastoporus", in welch letzterem Fall er die Form eines langen Schlitzes oder einer Spalte von wechselnd unregelmässiger Gestalt annehmen kann."

„Die frühen Furchungsstadien werden in vollständig normaler Weise durchlaufen. Die Blastomeren zeigen keine grösseren Variationen der typischen Form, wie normale Eier."

„Die Furchungsfolge ist die der Species, welcher das Ei angehört. Ein Spermatozoon von einer Species, die normalerweise ein verschiedenes Furchungsverhältnis hat, kann das Verhältnis des Hybrideneies nicht modifizieren."

„Hybride Eier können sich langsamer entwickeln als normale. Dies kommt erst in späteren Stadien zur Erscheinung. Mit dem Fortschreiten der Entwickelung nimmt die Verschiedenheit im Verhältnis ausserordentlich rasch zu."

„Dispermische Eier zerfallen sofort in vier Zellen von normaler Grösse und Anordnung. Hierauf folgt eine normale Teilung in 8, 16, 32 etc. Zellen."

„Die dispermischen Eier des Fundulushybriden können sich bis zu einem späten Furchungsstadium entwickeln, aber niemals einen Keimring oder ein Embryonalschild bilden."

„Die Chromosomen der beiden elterlichen Species, Fundulus heteroclitus und Menidia notata sind morphologisch unterscheidbar, da die Stäbchen der ersteren lang und gerade, die der letzteren kürzer und gewöhnlich leicht gekrümmt sind. Sie erhalten ihre charakteristische Form durch Hybridisation, wenn sie in ein fremdes Ei gebracht werden."

„Während der Entwickelung behalten die Hybriden ihre Individualität. Während der ersten beiden Furchungen bleibt jede Art auf der Spindel gruppiert und bilateral verteilt. Während der übrigen Zeit des Vierzellenstadiums wird das Chromatin mehr oder weniger vermischt, so dass die Gruppierung und bilaterale Verteilung des Chromatins zum grössten Teil verschwunden ist, wenn die dritten Furchungsspindeln sich bilden. Während der folgenden übrigen Periode ist die Vermischung weiter gegangen, so dass eine vollständige Gruppierung der beiden elterlichen Chromosomen sehr selten in der folgenden Teilung vorkommt. Während der folgenden Furchungen bis zu einer späten wurde nur der gemischte Zustand beobachtet."

„Diese Vermischung der Chromosomen zerstört ihre Individualität nicht, denn in Teilungsstadien, welche der Hervorbringung der Form der Chromosomen günstig sind, kann man leicht beide Arten sehen."

„Bei diesen Hybriden ist ein Verhalten des Kernes, welches zeigen würde, dass das Chromatin nach den beiden elterlichen Chromatinen bilateral angeordnet ist, nicht vorhanden."

„Die Vermischung der mütterlichen und väterlichen Chromosomen in allen, ausgenommen den sehr frühen Stadien der Furchungen bei diesen Hybriden macht die bilaterale Verteilung bei anderen beschriebenen Formen — Ascaris, Cyclops, Crepidula und Pinus — zu einer offenen Frage."

„Die in diesen Hybriden erhaltenen Zustände werden zu den stärksten Beweisen zur Unterstützung von Boveris Hypothese gerechnet, dass die individuellen Chromosomen bestehen bleiben und sich in den ruhenden Stadien der Kerne nicht vermischen."

Eine Liste von Verweisungen und 33 Figuren sind beigegeben."

339. T. H. Montgomery jr. betrachtet heterotypische Reifungsmitosen bei Amphibien. Er machte seine Beobachtungen an Plethodon cinereus (grün) und Desmognathus fusca (Raf.). Die Testikel wurden in Hermanns und Flemmings Lösung fixiert und mit Eisenhämatoxylin gefärbt. Die Spermatogenese ist praktisch bei beiden die gleiche. Die normale Zahl der Chromosomen ist 24. In den Spermatocyten, die von der letzten Spermatogonienteilung resultieren, sind nur 12. Diese Chromosomen sind in den frühen Prophasen immer bestimmt angeordnet. Jedes ist U- oder V-förmig mit der Spitze gegen den Centralpol. Später findet eine longitudinale Spaltung, an der Achse jedes Armes entlang, statt. Jedes U oder V ist zuerst ein bivalentes Chromosom und „jeder Arm dieser bivalenten Chromosomen stellt eines der univalenten Chromosomen des Spermatogons dar." Daher ist „der Spalt an jedem Arm eines bivalenten Chromosomen entlang ein longitudinales Teilungsstück jedes univalenten Chromosomen

und eine Vorbereitung für die zweite Reifungsmitose.“ Der Verfasser stellt die Tatsache auf, dass „die heterotypische Mitose, die erste Reifungsmitose, keine gleichartige Teilung ist, sondern univalente Chromosomen ganz trennt, während die zweite Reifungsmitose gleichartig ist.“ Eine Diskussion über die Resultate anderer Autoren folgt.

Mit einer Bibliographie und 8 Figuren.

340. T. H. Montgomery jr. gibt einige Beobachtungen und Betrachtungen über die Reifungsphänomene der Keimzellen. Er beschreibt zuerst die erste Reifungsmitose bei Amphibien und bespricht die Kritiken von Janssens und Dumez über die Theorie, dass ein heterotypisches Chromosom durch die Paarung zweier univalenter Chromosomen gebildet wird. Der Verfasser gibt 7 Abbildungen zum Beweis dieses Punktes und zeigt, dass „die Chromosomen nach ihrem Volumen gepaart sind“ und dass „12 Paare von Chromosomen von gleicher Länge in der Äquatorialplatte des Spermatogons sind.“ Er zeigt weiter 1. „dass die 24 Chromosomen in Spermatogonien regelmässig gepaart sind und dass die beiden dort nah zusammen liegen, und 2. dass kein Beweis dafür vorhanden ist, dass der von irgend einem der 12 heterotypischen Chromosomen eingeschlossene Raum durch eine longitudinale Abspaltung gebildet ist. In den Spermatocyten sind 12 U- oder V-förmige Schleifen und nur eine longitudinale Abspaltung der langen Achse jeder Schleife entlang.“ Er bespricht dann die Individualität der Chromosomen, die Heterochromosomen, die Paarung der Chromosomen im Synopsisstadium und ihre Beziehung zur Reduktionsteilung, die chromosomen Combinationen und das Mendelsche Gesetz. Mit 30 Abbildungen.

341. J. P. Munson schreibt über die Oogenese der Schildkröte (Clemmys marmorata). Er beschreibt das Tier und dann das Ovarium, welches 15—20 grosse Eier enthält, und viele Stadien von wachsenden Eiern in allen Grössen. Die Keimzellen bilden deutliche Massen oder Leisten zwischen den grösseren Eiern. Die Oogonien sind sphärische Zellen von wechselnder Grösse in den Keimleisten. Der Kern ist gross und sphärisch, ein echtes Centrosom befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Kernes. Es ist ein kleines Körperchen, dessen Centralkorn klar (bei genauer Einstellung) in der Mitte eines hellen von einem Ring von Microsomen umgebenen Kügelchens erscheint. Die Oogonien teilen sich durch mitotische Teilung, zwischen den Teilungen verstreicht nur eine sehr kurze Zeit. Eine der acht von der Teilung herrührenden Zellen wird zum Oocyten oder Ei, der Rest zum Follikel. Der Oocyt ist die Centralzelle und hat ein Centrosom an einem Pol. Dies gibt dem Oocyten eine Polarität und eine Fähigkeit zu wachsen.

In der Geschichte des wachsenden Oocyten gibt es drei aufeinanderfolgende Stadien. I. Vom Anfang des Wachstums bis zu der Zeit, wo das Cytoplasma körnig wird und die echten Kernkörperchen im Keimepithel zu sehen sind. II. Vom Ende des ersten Stadiums bis zum Anfang der echten Dotterbildung. III. Die Periode, in der echte Dotterkörper gebildet werden. Der Verfasser beschreibt nach der Reihe jedes Stadium. Im ersten werden die Kerne des Follikels abgeplattet. Das junge Keimbläschen ist sphärisch und wächst sehr schnell. Seine Grundsubstanz ist hell, aber die Chromatinkörperchen vermehren sich bald und verdunkeln sie und das Netzwerk. Echte Kernkörperchen findet man an der Peripherie. Das Cytoplasma wird trüb und nimmt an Menge zu. Es ist nicht möglich jederzeit das Centralkorn des Centrosoms herauszufinden. Der Ring von Microsomen ist leichter zu sehen, ein zweiter Ring bildet sich noch zwischen dem ersten und der Peripherie des Eies. Die äussere Protoplasmazone ist die „peripherische Zone“. Die Linie, welche diese von Keimbläschen und Sphäre trennt, nennt er „Cytocoel“, die Sphäre das „Cytocentrum“.

Im zweiten Stadium mögen 100 und mehr Kernkörperchen vorhanden sein. Das Keimbläschen ist sehr gleichmässig, sphärisch oder oval. Die feineren Fasern des Kernnetzwerkes sind nicht länger sichtbar. Das Keimbläschen liegt nicht mehr im Centrum des Eies, ist aber konstant in seiner Lage. Das „Cytocentrum“ ist oft eine typische Sphäre, aber das Centralkorn ist nicht immer sichtbar. Das Cytocentrum ist in seiner Reaktion auf Färbung cytoplasmisch und alle Teile des Keimbläschens nehmen die Hämatoxylin-Färbung an.

Im dritten Stadium ist das Keimbläschen noch sphärisch und nimmt an Grösse zu. Die Zahl der Kernkörperchen ist ungefähr die gleiche, man findet sie noch an der Peripherie und von wechselnder Grösse. Die Entfernung des Keimbläschens vom Cytocentrum nimmt mit dem Wachstum des Eies zu. Das Cytocentrum ist bei Eiern von guter Grösse noch sichtbar, von verschiedener Gestalt, der Dotterkern ist prominent, veränderlich in Grösse und ohne deutliche Grenze. Er ist wahrscheinlich mehr oder weniger flüssig. Sie bewegen sich umher und hinterlassen „Plasmakanäle“, welche stark gewunden sind. Der Dotter erscheint zuerst als abgegrenzte sphärische Dotterkörper. Es sind kleine tropfenähnliche Körper, in kleinen Vacuolen, sie bilden einen Ring um das Cytocentrum. Sie entwickeln sich nach innen zu seinem Centrum. Das Cytocentrum erscheint zu dieser Zeit als eine Körnermasse. Um dieselbe findet sich ein heller Ring, der Dotterring. Im Dotter sind die gelben Dotterkörper und auch grössere, weisse Sphären. Der Autor schliesst mit dem Bericht über die Organisation des Eies. Kern und Cytoplasma existieren während der ganzen

Geschichte des Eies. Die fibröse Natur des Cytoplasma ist leicht zu sehen und der Verf. glaubt, „das das Netzwerk des Kernes und Cytoplasmas die wirkliche organisierte Substanz des Eies ist.“ Er glaubt ferner, dass Continuität des Centrosoms der sich teilenden Oogonien mit dem des wachsenden Oocyten klar ist. Er schliesst, dass der Dotterkern eine Art Metaplasma (oder Archoplasma) ist, das in der Nachbarschaft des Keimbläschens durch den combinierten Einfluss des Kernes und des Cytoplasma entsteht.“ Das Wachstum des Cytocentrums (Centrosoms) scheint das Wachstum des Eies zu verursachen. Die relative Lage des Cytocentrums und des Keimbläschens bezeichnet die Polarität des Eies und „das Ei hat keine festen Beziehungen zu anderen Teilen des Ovariums.“

Ein Literaturverzeichnis und 101 Figuren sind beigegeben.

342. Florence Peebles gibt einen vorläufigen Bericht über die Lage des Primitivstreifens und seine Beziehung zum Hühnerembryo. Der Streifen erscheint am Ende der 8.—10. Stunde der Bebrütung als dunkle Linie, die sich vom inneren Ende der Area pellucida nach dem Mittelpunkt des Blastoderms erstreckt. Zwischen der 10. und 18. Stunde bedeckt der Streifen zwei Drittel der Länge der Area pellucida. Während dieser Zeit bildet sich die Primitivgrube. Die Verfasserin bespricht die Beobachtungen von Assheton und Klopsch. Sie fand, dass eine in der 18. Stunde der Bebrütung dem vorderen Ende des Streifens beigebrachte Verletzung nach 48 Stunden zwischen dem ersten Somitenpaar, dicht hinter dem Herzen, zu sehen war. Sie findet, dass es unmöglich ist, nach der 20. Stunde das vordere Ende des Primitivstreifens zu bestimmen, wenn nicht die Entwickelung aufgehalten ist.

343. Florence Peebles studiert die folgenden Probleme:

1. „Die Lage des Embryo im Material des unbebrüteten Blastoderm.“

2. „Die Richtung des Wachstums vor und nach dem Verschwinden des Primitivstreifens.“

3. „Die Herkunft des Materials von dem der spätere Embryo entsteht.“

Sie fasst ihre Schlüsse wie folgt zusammen:

1. „Den Centralpunkt des unbebrüteten Blastoderms stellt das vordere Ende des Primitivstreifens und später die Gegend dicht hinter dem Herzen dar, deshalb entwickelt sich die grössere Hälfte des Embryo in der hinteren Hälfte des Blastoderms.“

2. „Die Region in der Mitte zwischen dem Centrum des unbebrüteten Blastoderms und seinem vorderen Rand stellt die Kopfgegend des späteren Embryo dar.“



3. „Die Lage des Embryo auf der Area pellucida ist feststehend. Die Längsachse des künftigen Embryo teilt das unbebrütete Blastoderm in rechte und linke Hälften und eine durch das Blastoderm in der Längsachse der Schale gezogenen Linie teilt es in vordere und hintere Hälften."

4. „Zerstörung des Materials des unbebrüteten Blastoderms zwischen dem Centrum und seinem hinteren Rand veranlasst nicht die Bildung des Primitivstreifens in einem anderen Radius."

5. „Das Wachstum des Blastoderm ist gleichmässig bis zur 8.—10. Stunde und diese Gleichmässigkeit wird im späteren Wachstum der Area opaca beibehalten, aber die Area pellucida beginnt von der 10. Stunde an, in der Richtung nach rückwärts, rascher zu wachsen, später rückt sie dann nach vorn vor, bis sie eine ovale Form annimmt. Bis zum dritten Tage bildet die Gegend unmittelbar hinter dem Herzen (das vordere Ende des Primitivstreifens) den Mittelpunkt des Wachstums nach allen vier Richtungen, nach vorn, nach links und rechts und noch stärker nach hinten."

6. „Das Resultat einer Verletzung des Centrums und des hinteren Randes des unbebrüteten Blastoderms ist ein verkürzter Embryo."

7. „Eine Verletzung des hinteren Randes allein verkürzt den Embryo, indem sie das Wachstum in der Richtung nach hinten verhindert."

8. „Weder Kopf- noch Schwanzgegend des Embryo kann als feststehender Punkt angesehen werden, das Wachstum schreitet an jedem Ende fort, bis Kopf und Schwanz vom Blastoderm abgefaltet werden."

9. „Nach Zerstörung des ganzen Materials des Primitivstreifens mit Ausnahme des vorderen Endes entwickelt sich ein kleiner Embryo mit 8—9 Somitenpaaren."

10. „Das hintere Drittel des Primitivstreifens liefert das Material für die Schwanzgegend des späteren Embryo, das mittlere Drittel stellt die Stammregion dar und das vordere Drittel den Teil des Embryo, welcher zwischen dem Herzen und dem zehnten bis zwölften Somitenpaar liegt. Das Material des Primitivstreifens tritt nicht in die Bildung des Gehirns ein."

Mit 15 Figuren.

344. Lilian V. Sampson gibt einen Beitrag zur Embryologie von Hylodes martinicensis. Sie beschreibt die Segmentation, die Organogenie, den Verdauungstract, das Herz und die Blutgefässe, die excretorischen und reproduktiven Organe, die Dermalfalten und die Sinnesorgane und vergleicht ihre Resultate mit anderen Formen. Bei Vergleichung der Entwickelung von Hylodes mit der des Frosches, der ein Larvenstadium hat, findet sie die folgenden Ähnlichkeits- und Verschiedenheitspunkte.

Ähnlichkeiten.

1. „Holoblastische Segmentation."

2. „Die Art der Bildung des Blastoporus, die Anwesenheit des Dotterpfropfs und sein späteres Zurückziehen."

3. „Die Art der Entwickelung der Leber, des Pancreas und der Lungen."

4. „Entwickelung des Pronephros (mit seinen drei Röhren), des Wolffschen Ganges und des Mesonephros."

5. „Das Vorhandensein eines Schwanzes."

Verschiedenheiten.

1. „Eine solide Medullarplatte."

2. „Im Ernährungskanal
   a) Fehlen horniger Kiefer und Zähne,
   b) Wahrscheinlich Fehlen der perforierten Kiemenspalten,
   c) Fehlen der äusseren und inneren Kiemen,
   d) Fehlen eines gewundenen Darms,
   e) Ausgedehnter Schluss der mittleren Region des Archenteron."

3. „Vereinfachung der Cirkulation in der Kiemengegend."

4. „Frühes und gleichzeitiges Erscheinen aller vier Beine."

5. „Unvollständige Entwickelung der Lungen und Lungencirkulation zur Zeit des Ausschlüpfens, verglichen mit der Froschlarve, wenn sie das Wasser verlässt."

6. „Die Vorderbeine sind niemals vollständig durch ein Operculum geschlossen."

7. „Änderungen im Schwanz aus einem Locomotionsorgan zu einem Respirationsorgan."

8. „Vorhandensein einer verhärteten Spitze an der Oberlippe."

9. „Fehlen von Adhäsivdrüsen."

Eine Liste von Verweisungen und 32 Abbildungen sind beigefügt.

345. J. M. Swan beschreibt einen Fall von einer menschlichen Embryonalblase, welche frühzeitige Placentabildung zeigte. Mit 2 Abbildungen.

346. R. H. Whitehead schreibt über die embryonale Entwickelung der Leydigschen interstitiellen Zellen. Er überblickt die Literatur über diesen Gegenstand und beginnt seine Beschreibung mit einem Schwein von 22—23 cm, dem Stadium, welches dem Erscheinen der Leydigschen Zellen gerade vorhergeht. Er findet, dass das Mesothel der Genitalleiste

das intertubuläre Gewebe der Hoden des Schweins versorgt, ehe die Leydigschen Zellen erscheinen. Es bildet ein Bindegewebssyncytium, das Zellen mit nur einem nackten Kern enthält. Ein Cytoplasmawachstum dieser Zellen bildet die Leydigschen Zellen. Sie sind zuerst verzweigt, aber mit der Grössenzunahme verlieren sie ihre Äste. Sie haben bald eine polygonale Form, ein körniges Cytoplasma und einen excentrischen Kern mit einem grossen Kernkörperchen. Mitotische Figuren sind in früheren Stadien vorhanden. Sie wachsen sehr schnell in einem Embryo von 2,5 cm bis zu einem von 3,5 cm, dann atrophieren sie, bis die Zelle bei 14 cm wieder ein nackter Kern ist. Während dieses Vorgangs werden die Samenkanälchen grösser und gewundener. Bei 20 cm fangen die Zellen wieder an zu wachsen bis zu 28 cm oder nahe der Reife. Hier vermehren sich die Zellen sehr und sind in Schnitten vorherrschend. Das Protoplasma ist um einen excentrischen Kern zusammengezogen und an der Peripherie vacuolisiert. Nach 8 cm war Fett in Form von Kügelchen vorhanden, aber im Keimepithel war nur wenig. Der Autor glaubt, dass in den Zellen der Samenkanälchen und des Keimepithels keine fettige Degeneration stattfindet. Kleinste Fetttröpfchen erscheinen in den Leydigschen Zellen nach 14 cm, aber nicht früher. Centrosphären wurden in den jungen Leydigschen Zellen beobachtet. Viele Zellen im Keimepithel von 2—4 cm langen Schweinen sind mit grossen Granula beladen.

Mit 10 Abbildungen.

347. H. H. Wilder gibt die frühe Entwickelung von Desmognathus fusca. Er beschreibt die aufeinanderfolgenden Furchungsstadien und zeigt, dass diese Eier holoblastisch sind. Zwei Figuren zeigen den Furchungsprozess, und zwei Abbildungen von Schnitten von einem Embryo und dem Ei die allgemeine Topographie in transversalen und sagittalen Ebenen.

348. E. B. Wilson meint bei Besprechung der Zellhomologie, dass „aus praktischen Gründen Zellen von voraussichtlich gleichem Wert, da sie homologen Strukturen Ursprung geben, ohne Rücksicht auf ihre Entstehung „äquivalent“ genannt werden können; die von gleichem ontogenetischem Ursprung und Lage können ohne Rücksicht auf ihr Schicksal „homoblastisch“ genannt werden; aber weder äquivalente noch homoblastische Zellen sind notwendig homolog.“

349. F. A. Woods schreibt über den Ursprung und die Auswanderung der Keimzellen bei Acanthias. Er überblickt die Arbeit über diesen Gegenstand und findet, dass diese Zellen nicht vom Epithel entstehen, sondern aus dem Mesoderm zu verfolgen sind, und ihr Ursprung in Wirklichkeit im Entoderm oder dem unterliegenden Dotter vor sich geht, ehe das Mesoderm gebildet ist. Bei den jüngsten untersuchten Formen zeigen

diese Zellen dieselben Charakteristika wie die in Embryonen von 1—6 mm. Während die Zellen im Entoderm und Mesoderm sich ändern, behalten einige Zellen ihre ursprünglichen Eigenschaften und bilden einen Haufen an der Vereinigungsstelle von Entoderm und Mesoderm, ehe das letztere sich spaltet. Sie verbreiten sich durch diese Schicht und erreichen durch Auswanderung die Genitalgegend der Keimschichten. Diese primitiven Eier sind gross, oval oder sphärisch mit hellen, getrennten Zellwänden und mit Dotter angefüllt. Sie können nicht fälschlich für Mesodermzellen gehalten werden. Man sieht diese Zellen in verschiedenen Stadien, ehe das Mesoderm erscheint. In frühen Stadien liegen sie wohl aussen am Dotter. 39 waren in einem Embryo von 2—3/4 mm und nur fünf im Mesoderm. Sie liegen am hinteren Ende des Embryo, wo die Keimschichten zusammentreffen. Bei Embryonen von 3 oder 4 mm bilden die Zellen eine kleine Masse auf beiden Seiten des Körpers, wo sich Entoderm und Mesoderm vereinigen. In frühen Stadien sieht man keine Zeichen von Zellteilung. Bei einem Embryo von 11,5 mm wurde ungefähr die Hälfte der Zellen im Mesenterium gefunden und bei 19 mm haben die meisten die Genitalfalte erreicht. Bei 28 mm waren 469 aus einer Totalsumme von 473 Zellen in der Genitaldrüse zu sehen und bei 37 mm waren alle Keimzellen (710) in der Drüse. Die Zellen können durch unabhängige amöboide Bewegungen auswandern, oder „sie können von sich aus relativ zu dem Embryo wandern, indem sie verhältnismässig fixiert bleiben und viele complizierte Veränderungen in verschiedenen Geweben des Embryo eine Verschiebung ihrer Lage verursachen.“ Diese Theorien werden besprochen und der Autor gibt der ersten Ansicht den Vorzug.

Mit 14 Figuren.

IX. Missbildungen, Variationen, Vermischtes.

350. S. W. Allen berichtet über einen Fall von einem dritten Bein seitwärts und hinten am Becken bei einem vierzehnjährigen sicilianischen Knaben. Das Bein war normal mit Ausnahme einer leichten Muskelatrophie und vollkommen unter Kontrolle. Das Hüftgelenk hatte eine Bewegung von 30°. Waren die Knie gebogen, so konnte das dritte Bein als Stütze dienen. Die richtigen Genitalien waren in normaler Weise vorn. In der Mitte zwischen dem zweiten und dritten Bein war ein zweiter Penis mit einer nicht offenen Urethra und zwei normal grosse herabgestiegene Testikel. Das Scrotum war gespalten, der Spalt ungefähr 2½ Zoll tief. Aus diesem Spalt tropfte beständig Urin, es war wahrscheinlich eine Blasenfistel, die zu einer zweiten Blase führte.

351. S. M. Brickner beschreibt vier Fälle von congenitalem Querverschluss der Vagina. Er glaubt, dass der Zustand einem embryonalen Fehler zuzuschreiben ist und dass es ein Rückschlag zu einem früheren Typus ist.

352. Antonio Bustillo-Lirola berichtet über einen Fall von Fehlen des Uterus und der Ovarien bei einer weissen 23jährigen Frau.

353. C. W. Doughtie berichtet von einem Fall, bei dem ein Uterus von einem Septum vollständig bis zum Muttermund geteilt war. Jede Abteilung enthielt einen fünfmonatlichen Fetus.

354. Thomas Dwight gibt eine Classifikation der anatomischen Verhältnisse in den occipito-cervicalen Gelenken, welche Verrenkungen des Gesichts und Halses verursachen können. Seine Untersuchung gründet sich auf Präparate im Warren-Museum der Harvard Medical-School. Er gibt die folgende Classifikation von Variationen in der Occipito-cervicalregion:

„Klasse I. Verminderung der Zahl der Cervicalwirbel."
„Klasse II. Verschmelzung von Cervicalwirbeln."
„Klasse III. Vereinigung von Atlas und Occiput.

A. Durch Verschmelzung, B. Durch einen paramastoiden Fortsatz mit oder ohne Verschmelzung."

Bei Klasse I hängt die Länge des Halses gewöhnlich von einer Lageveränderung der ersten Rippe an der Wirbelsäule ab. Acht Cervicalwirbel sind ausserordentlich selten, aber eine abnorm hohe Lage des Thorax ist weniger ungewöhnlich. Bei der Benützung von X-Strahlen sollte man die Wirbel immer durch Zählung von oben nach unten identifizieren.

Was Klasse II betrifft, so hat der Verfasser vier Präparate mit Verschmelzung des Epistropheus mit dem darunterliegenden Wirbel, und einen Fall von Verschmelzung des fünften und sechsten Cervicalwirbels. Verschmelzung der Spitze der Cervicalgegend würde die Bewegungen und die Stellung des Kopfes beträchtlich modifizieren.

Bei Klasse III kann Abteilung A in zwei Gruppen geteilt werden. Zu Gruppe I gehören diejenigen Fälle, bei denen ein normaler Atlas mit dem Occiput nur an den Gelenken und dem vorderen Bogen verschmolzen ist, zu Gruppe 2 die Fälle, wo eine Seite des hinteren Bogens eines unvollkommenen Atlas mit dem Rand des Foramen magnum verschmolzen ist. Diese Fälle sind gewöhnlicher als die von Gruppe I. Der Autor hat von Gruppe I drei Präparate. In den beiden ersten ist der Atlas ganz symmetrisch gelege, aber bei dem einen ist das Gesicht sehr ungleich, die linke Augenhöhle ist höher und die ganze linke Seite tritt mehr her-

vor, während bei dem anderen nur eine leichte Drehung im Gesicht ist. Im dritten Fall war das Präparat wahrscheinlich pathologisch.

Von Gruppe II sind 11 Präparate vorhanden. In einem Fall fehlt die linke Hälfte des Atlas und die beiden Bogen enden beinahe an der Medianlinie. Die Hälfte des hinteren Bogens ist mit dem Occiput verschmolzen. Der Autor glaubt, dass die andere Hälfte des Knochens verloren ist und dass dies ein seltener Fall von einem Atlas mit zwei gleichen Hälften ist. Das Gesicht ist etwas asymmetrisch. Bei acht Präparaten ist eine Seite des Bogens mit dem Rand des Foramen magnum verschmolzen, die andere ist normal und frei. Die Verschmelzung ist in vier Fällen auf der rechten und in den anderen vier auf der linken Seite. Eine Verschmelzung zwischen den beiden Hälften des hinteren Bogens besteht nicht. Einer der oben genannten Fälle stammte von einer viertausend Jahre alten ägyptischen Mumie. Der Verfasser beschäftigt sich dann mit der Frage der Dislokation des Epistropheus eines verschmolzenen Atlas und Occiput. Hiervon sind zwei Fälle vorhanden und dieser Zustand könnte für eine Quelle der Gefahr gehalten werden. Bei dem einen bestand merkliche Asymmetrie des Gesichts. Im anderen war eine Verschmelzung eines freien Odontoids mit dem Atlas und des Atlas mit dem Occiput.

Es folgt Klasse III Abteilung B, Vereinigung von Atlas und Occiput durch einen paramastoiden Fortsatz. Diesen Zustand zeigen zwei Fälle. Bei dem einen ist der paramastoide Fortsatz links und verbindet das Ende des Querfortsatzes des Atlas. Die Massa lateralis des Atlas ist auf dieser Seite auch ein wenig dicker. Das Gesicht ist nach links gedreht und auf dieser Seite höher. Bei dem anderen Fall ist der paramastoide Fortsatz auch links und das Gesicht ist auf dieser Seite merklich asymmetrisch.

Die Distorsion des Gesichts muss bei diesen Fällen als in zwei Ebenen geschehen angesehen werden und es kann auch eine Verdrehung in der Nase vorhanden sein. Wenn der Kopf gehoben wird, so dass das Gesicht nach einer Seite sieht, so muss sich dieses bis zu einem gewissen Grad drehen, um die Schiefseite auszugleichen. Der Autor fasst seine Resultate wie folgt zusammen:

Erstens. „Die Länge des Halses kann mit der Lage der ersten Rippe an der Wirbelsäule wechseln, dieser Zustand kann durch X-Strahlen gezeigt werden.“

Zweitens. „Verkürzung des Halses kann durch Verschmelzung von Wirbeln verursacht werden. Dies kann überall geschehen, aber der zweite und dritte Wirbel neigen besonders zu Verschmelzung. Dies dürfte nur

geringen Einfluss auf die Freiheit der Bewegung haben und dürfte in der gleichen Weise zu erkennen sein."

Drittens. „Der Atlas kann mit dem Occiput verschmolzen sein, entweder nur im Gelenk, in welchem Fall der Atlas gut entwickelt und fast oder ganz symmetrisch ist, oder die Verschmelzung kann auch eine Hälfte des hinteren Bogens einbegreifen, die nur schwach entwickelt und mit dem Rand des Foramen magnum verwachsen ist. Mit dieser Form hängt immer eine mediane Unvollständigkeit des hinteren Bogens zusammen, auch tritt die seitliche Masse des Atlas auf der freien Seite mehr hervor, und das entsprechende Ende des Querfortsatzes ist höher und auch weiter vorgeschoben, als das andere und drängt das Gesicht dadurch nach der entgegengesetzten Seite. Diese beiden Formen von Verschmelzung des Atlas und Occiput sollten durch physikalische Untersuchung der Bewegungen des Querfortsatzes des Atlas erkannt und durch X-Strahlen bestätigt werden."

Viertens. „Das Vorhandensein eines paramastoiden Fortsatzes könnte in derselben Weise diagnostiziert werden."

Fünftens. „Wenn durch irgend eine Ursache die Stellung des Gesichts sehr verdreht ist, so werden durch interstitielle Veränderungen Anstrengungen gemacht, den Fehler bis zu einem gewissen Grade durch eine compensatorische Drehung des Gesichts zu verbessern."

Sechstens. „Da einige oder alle diese Zustände zu Asymmetrie des Gesichts führen können, so kann dies Folge so vieler anderer Ursachen sein, dass es nicht sicher ist, anzunehmen, dass irgend welche dieser Variationen vorhanden ist, nur weil Asymmetrie beobachtet wurde."

Eine Liste von Verweisungen und 17 Abbildungen sind beigegeben.

355. T. Dwight berichtet über einen Fall von Sanduhrmagen bei einer in Gefrierschnitte zerlegten Leiche und gibt sechs Abbildungen von denselben.

356. Leonard Freeman fand Cäcum und Colon in einem grossen Sack eingeschlossen. Die Mesenterien waren lang und gewunden, die Mesenterialgefässe gross und erweitert.

357. A. E. Gallant beschreibt eine Missgeburt, bei der die eine Körperseite vollständig fehlte. Die linke Hüfte war da, wo die rechte Schulter hätte sein sollen. Gehirn und Schädel fehlten, aber das Gesicht war gut gebildet. Das Diaphragma war nicht vorhanden.

358. E. W. Given beschreibt eine exencephale (iniencephale?) Missgeburt mit bilateraler Hasenscharte und Gaumenspalte. Es war ein siebenmonatlicher weisser Fetus.

Zwei Abbildungen und zwei X-Strahlenplatten sind beigegeben.

359. A. H. Gould berichtet über zwei Fälle von bilateraler Verdoppelung der Uretheren.

360. J. N. Hall beschreibt einen Fall von angeborener Verlagerung des Darms bei einem weiblichen, 11 Monate alten Kind. Der Dünndarm hatte von den beiden ersten Zoll bis zum Cäcum einen Durchmesser von 1¼ Zoll.

361. R. C. Hare hat von drei Fällen von Verdoppelung des Uterus und der Vagina zu berichten.

362. F. H. Higgins hatte einen Fall von Schwangerschaft in einem Uterus bicornis.

363. F. P. Mall gibt einen Beitrag zum Studium der Pathologie des frühen menschlichen Embryo. Er betrachtet zuerst die unterbrochene Entwickelung des Embryo bei fortgesetztem Wachstum des Eies, dann Eier von normaler Form ohne Embryonen und Blasenformen von pathologischen Embryonen. Aus der Untersuchung von 70 pathologischen Eiern schliesst er:

1. „Der Embryo kann ganz rasch im jungen Ei zerstört werden, die Ursache liegt wahrscheinlich im Embryo selbst, denn das Chorion ist gewöhnlich normal. Die in einigen Fällen im Chorion platzgreifenden Veränderungen können für jetzt als secundär betrachtet werden. In diese Kategorie gehören drei Unterabteilungen:

a) Der Embryo ist überhaupt nicht gebildet oder gänzlich im jungen Ei zerstört.

b) Der Embryo ist gegen Ende der zweiten Woche zerstört und hinterlässt nur die Nabelblase.

c) Der Embryo ist zerstört, nachdem das Amnion gut ausgebildet ist und hinterlässt nur die Nabelschnur.

Ein Präparat von b) oder c) kann in einem Ei ohne Embryo durch weitere Degeneration der zurückbleibenden Teile verändert werden, oder das Chorion kann verschiedenen secundären Veränderungen unterliegen um eine Uterinmole zu bilden."

2. Primäre Veränderungen im Chorion können Strangulation des Embryo verursachen, der verschiedene pathologische Veränderungen folgen. Diese können in zwei Hauptrubriken gebracht werden:

a) Die Strangulation kann die Entwickelung des Embryo vollständig unterbrechen. In solchen Fällen wächst das Chorion noch eine Zeitlang fort, der Embryo wird nekrotisch, hört auf zu wachsen und seine Gewebe füllen sich mit Blutzellen, welche von den Blutgefässen auswandern.



b) die Strangulation verzögert nur die Entwickelung des Embryo. In diesen Fällen wächst das Chorion lange Zeit fort und der Embryo wächst, da die Ernährung nicht ganz abgeschnitten ist, fort, aber in unregelmässiger Weise und verschiedene pathologische Veränderungen greifen in ihm Platz. Die Organe werden ungleich, degenerieren gewöhnlich und können wandern. Die Gewebe zeigen gewöhnlich fibröse Atrophie und nicht selten kommen alle Arten unregelmässiger Hypertrophie vor.

Eine Tafel mit 20 pathologischen Eiern nebst der Beschreibung eines jeden liegt bei, desgleichen 5 Textfiguren und eine Tafel.

365. W. S. Miller berichtet über drei Fälle von Pancreasblase bei der Hauskatze. Im ersten Fall nahm die Blase die gewöhnliche Lage der Gallenblase ein. Diese letztere war ungefähr ein Drittel so gross wie die Pancreasblase und lag rechts von dieser. Der Gang von der Pancreasblase kreuzte den Blasengang in der Nähe der Gallenblase und des rechten Ductus hepaticus. Er verlief parallel zu dem gemeinsamen Gallengang, zu dem duodenalen Teil des Pancreasganges. Pancreas und Leber schienen im übrigen normal zu sein.

Im zweiten Fall hatte die Gallenblase ihre normale Lage. Die Pancreasblase war etwa zwei Drittel so gross und lag caudal zu ihr. Der Gang kreuzte den Gallenblasen- und den rechten Lebergang und lief parallel zum gemeinsamen Gallengang in den duodenalen Teil des Pancreasganges. Leber und Pancreas waren normal mit Ausnahme eines tiefen Einschnittes im linken Seitenlappen.

Im dritten Fall war die Gallenblase grösser als die Pancreasblase und an ihrer gewöhnlichen Stelle. Der Verlauf des Ganges der Pancreasblase war der gleiche wie in Fall II. Bei einem rechten Bruder des zweiten Falles fanden sich zwei Gallenblasen.

Mit drei Figuren und drei Verweisungen.

366. J. B. Neale hatte einen Fall von einem Kind, dessen vordere Bauchwand unter dem Nabel in zwei Hälften geteilt war. Durch die Öffnung traten das Rectum, ein Teil des Dünndarms, die invertierte Blase aus.

367. W. Osler berichtet von einem sechsjährigen Knaben mit angeborenem Fehlen der Bauchmuskeln. Die Blase war ausgedehnt und hypertrophiert.

368. C. W. Prentiss macht die Polydactylie beim Menschen und den Haustieren zum Gegenstand seiner Betrachtung, mit specieller Beziehung auf Fingervariationen beim Schwein. Seine Zusammenfassung ist im folgenden wiedergegeben:

1. „Polydactylie besteht aus der Zahl von Fingern, die ein Individuum über die der Species eigentümliche Zahl besitzt."

2. „Die überzähligen Finger kommen gewöhnlich symmetrisch an den rechten und linken Extremitäten vor, entweder an der Hand oder am Fuss, oder an beiden, man findet sie häufiger an der Hand."

3. „Die überzähligen Finger werden beim Menschen am häufigsten in Verbindung mit dem fünften und ersten Finger gebildet, bei Hühnern, Fleischfressern und Schweinen mit dem ersten, bei Wiederkäuern und Pferden mit dem zweiten. Im allgemeinen kann man sagen, dass Polydactylismus Finger befällt, welche normalerweise stark reduziert oder modifiziert sind."

4. „Fälle von Polydactylismus, bei denen mehr als fünf Finger vorkommen, können nicht allein Rückschlag zugeschrieben werden (ein siebenfingeriger Vorfahr ist hypothetisch, die sogenannten Präpollex und Postminimus sind Rudimente secundärer Entwickelung und es ist nie bekannt geworden, dass sie funktionelle Finger hervorgebracht hätten)."

5. „Palingenetischer Polydactylismus ist auf die Formen beschränkt, bei denen — die Zahl der funktionellen Finger muss normalerweise auf weniger als fünf reduziert sein — die Fingerrudimente sich entwickeln und mehr oder weniger vollständig die Struktur von homologen Fingern von einer typischen vorelterlichen Form reproduzieren. Der Augenschein der vergleichenden Anatomie, Embryologie und Paläontologie zeigt, dass dies beim Pferd, den Wiederkäuern und dem Schwein der Fall ist, möglicherweise auch beim Fuss von Fleischfressern."

6. „Dies eventuelle Vorherrschen eines Fingercharakters, welcher in rückschrittlichem Zustand durch viele Generationen überliefert ist, steht in voller Übereinstimmung mit Mendels Gesetz der Erblichkeit."

7. „Neogenetische und palingenetische Formen von Polydactylie sind, wie andere neue Eigenschaften, ausserordentlich veränderlich, soweit sie erblich sind. Wir können schliessen, dass Verdoppelungen sowohl in den funktionellen wie auch in den rudimentären Fingern Folge von Variationen in den Gameten sind."

8. „Die polydactilen Abnormitäten des Menschen und der Haustiere können wie folgt classifiziert werden:

I. „Teratologischer Polydactylismus schliesst die ... durch äusserliche Einflüsse hervorgebrachten Fälle ein; er kommt bei allen Tieren selten vor, oft in Verbindung mit anderen Monstrositäten.

a) Verdoppelung von unmodifizierten funktionellen Fingern kommt gelegentlich bei allen Tieren vor und ist übertragbar.

b) Variation von modifizierten, aber funktionellen Fingern ist die gewöhnliche Form der Polydactylie beim Menschen, der Katze und dem Huhn (Fuss) und ist auch übertragbar."

II. „Palingenetischer Polydactylismus schliesst die Fälle ein, bei denen sich Fingerrudimente oder Spuren zu überzähligen Fingern entwickeln.

a) Die überzähligen Finger zeigen mehr oder weniger vollständig die Struktur der homologen funktionellen Finger von verwandten fossilen Voreltern; dieser Zustand bildet sich beim Pferd, den Wiederkäuern, dem Schwein und dem Fuss des Hundes.

b) Die überzähligen Finger entstehen als Variationen und Verdoppelungen der Rudimente oder Spuren; sie sind insoweit neogenetisch, als sie keine vorelterlichen Zustände wieder hervorbringen. Beispiele sind der Hallux und Pollex mit drei Phalangen und die verschiedenen Verdoppelungen dieser in dem Vorderfuss des Schweins und dem Fuss von Fleischfressern gefundenen Finger."

Mit Bibliographie und 30 Figuren.

369. W. G. Spiller beschreibt einen Fall von vollständiger Abwesenheit des Sehsystems bei einem idiotischen Knaben von 12 Jahren. Er hatte keine Augäpfel und anscheinend keine Foramina optica. Es waren nur wenige optische Strahlungen, keine äusseren Corpora geniculata vorhanden, jedoch waren die inneren gut entwickelt. Es fehlten die Sehnerven. Die Augenmuskelnerven waren vorhanden, aber die Fasern schienen etwas kleiner zu sein.

370. R. J. Terry berichtet über einen Fall von vollständiger Transposition der Eingeweide bei einem zwanzigjährigen Mann, der an Blinddarmentzündung gestorben war.

371. H. H. Wilder schreibt über Handflächen und Fusssohlen. Er betrachtet:

I. Die allgemeine Morphologie. a) Methoden der Interpretation. b) Nomenclatur. c) Variation in den Linien und Flächen. d) Das Vorkommen von Mustern. e) Rassen und Geschlechter.

II. Handflächen und Fusssohlen in identischen Zwillingen. a) Tatsächliche Zustände, bei der Untersuchung von drei Fällen gesehen. b) Theoretische Zustände.

III. Benützung als Mittel zu persönlicher Identifizierung. a) Handflächen und Fusssohlen und Fingerspitzen. b) Vergleich mit anderen Systemen. c) Benützung.

Der Autor findet vier constante Punkte oder „dreiseitige Stellen". Sie liegen unter der Basis der Finger an den Spitzen von vier kleinen aber gut ausgeprägten dreiseitigen, von der Verlängerung und dem Eindringen der Papillarleisten der Finger in die Oberfläche der Handfläche gebildeten Feldern, den vier Fingerbereichen. Diese nennt er Triradii, ihre Grenzen bilden verlängert ein Y. Die morphologischen Elemente in einer normalen menschlichen Handfläche bestehen aus Linien, Feldern und Triradien. Dieselben Elemente sind in der Fusssohle in fast gleicher Art wie in der Handfläche gebildet. Bei Zwillingen ist die Anordnung in Fusssohle und Handfläche fast identisch und er geht daran, „die Theorie des Ursprungs von einem einzigen Ei, dessen erbliche Eigentümlichkeiten gleichmässig und genau durch den ersten Furchungsprozess geteilt werden" zu beweisen. Der Verfasser meint, dass als Mittel zu persönlicher Identifizierung die Fusssohlen und Handflächen besser zu gebrauchen sind, als die Fingerspitzen, da sie mehr in die Augen fallende und breitere Einzel heiten zeigen.

Mit 21 Figuren.

372. H. H. Wilder schreibt über verdoppelte Zwillinge und doppelte Missgeburten. Im ersten Teil betrachtet er Mehrfachgeburten und ihre Verwandtschaft mit zusammengewachsenen Missgeburten, die intra-uterinen Beziehungen bei Zwillingsschwangerschaften und gibt eine Reihe von Fällen und eine klassifizierte Liste von zusammengewachsenen Missgeburten, nebst einer Besprechung ihres Ursprungs und der jüngsten, ihre Genesis betreffenden Theorien. Im zweiten Teil bringt er die Resultate von Untersuchungen über die Configuration der Friktionshaut (Handflächen und Fusssohlen bei Zwillingen und Drillingen). Seine Schlüsse sind im folgenden wiedergegeben:

A. Über Zwillinge und ihr Verhältnis zu Doppelmissgeburten.

1. „Zwillinge gehören zu zwei Typen, Verdoppelung und Bruderschaft."

2. „Brüderliche Zwillinge sind Folge von gleichzeitiger Reifung und folglich auch Befruchtung von zwei getrennten Eiern und sind daher so deutlich verschieden, wie irgend welche zwei andere Kinder von verschiedenen Geburten .... Jedes entwickelt sich in einem besonderen Chorion und hat eine besondere Placenta ...."

3. „Verdoppelte Zwillinge sind das Resultat vollständiger Trennung der beiden ersten Blastomeren eines einzigen Eies, das Produkt der ersten Furchung und besitzen daher ein identisches Keimplasma. Sie sind un-

weigerlich von gleichem Geschlecht, sie entwickeln sich in einem gemeinsamen Chorion, aber besitzen jedes eine eigene Nabelschnur, die an einer gemeinsamen Placenta angeheftet ist ....“

4. „Symmetrische Doppelmissgeburten stehen zu den letzteren in naher Beziehung und entstehen aus einer partiellen, anstatt einer vollständigen Trennung der beiden ersten Blastomeren, die Trennung genügt, um den Verlust der Continuität zu verursachen und daher der Beziehung zu einer grösseren oder geringeren Ausdehnung der Oberfläche ....“

5. „Ungleiche Doppelmissgeburten sind das Resultat einer secundären Verwachsung zweier Embryonen, infolge von zu starker Berührung. Es ist wahrscheinlich, dass diese zuerst verdoppelte Zwillinge sind ....“

B. Über den Bau des Eies.

1. „Das normale Säugetierei besitzt wenigstens vom Anfang der Furchung einen bestimmten Bauplan, der ein festgestelltes Verhältnis zum erwachsenen Körper hat. Es scheint wahrscheinlich, dass dieser Plan bilateral ist ....“

2. „Ein Wechsel der Beziehungen in den frühen Blastomeren wird die Entwickelung eines jeden modifizieren ..... Aus Veränderungen, welche die beiden ersten Blastomeren betreffen, können wir die folgenden Schlüsse ziehen:

a) „Wenn sie miteinander in der normalen Lage bleiben, verursacht der gegenseitige Contakt mit der inneren Seite eine jede, sich als bilaterale Hälfte zu entwickeln.“

b) „Wenn sie sich trennen und die inneren, früher in Contakt miteinander stehenden Seiten zu äusseren werden, d. h. in die gleichen Beziehungen versetzt werden, wie die anderen Seiten, so wird jedes den anderen halben Körper entwickeln, wie im ganzen Ei und verdoppelte Zwillinge hervorbringen ....“

c) „Wenn eine Trennung der beiden ersten Blastomeren unvollständig bleibt, so entwickeln sich die Teile, welche die Contaktbeziehungen verlieren, unabhängig als Teile von ganzen Individuen, während von den Teilen, die in normalem Contakt bleiben, jeder, wie gewöhnlich, eine Hälfte entwickelt. Die verschiedenen Möglichkeiten von partieller Trennung geben den verschiedenen Typen von symmetrischen Doppelmissgeburten Ursprung.“

C. Über die Zusammensetzung des Keimplasmas und die Wachstumsgrenze der erblichen Controlle.

II. „Was die Übereinstimmung in den Mustern der Handflächen und Fusssohlen bei den verschiedenen Arten von Zwillingen (und Drillingen) betrifft, so haben die vorliegenden Untersuchungen die folgenden Resultate ergeben:

a) „Unter zehn Exemplaren, bei denen physische Ähnlichkeit genügend bemerkbar war, um sie als Verdoppelungen anzusehen, stimmten neun so vollständig in den Mustern der Handflächen überein, dass 94 von 104 Stellen identisch waren.“

b) „Bei sieben Zwillingspaaren, die einander nicht glichen (mit Einschluss von Drillingsmädchen verglichen mit den Knaben) war keine grössere Übereinstimmung in den Handflächen der beiden Individuen, als gewöhnlich bei Gliedern derselben Familie sind.“

c) „Die Untersuchung der Sohlenabdrücke von sieben der verdoppelten und zwei der brüderlichen Paare ergaben das gleiche Resultat wie die Handflächen.“

d) „Die Fingermuster von verdoppelten Zwillingen sind sehr ähnlich, aber an Stelle von genauer Übereinstimmung kommen zuweilen Muster vor, welche leicht voneinander abzuleiten sind, aber doch verschiedene Formeln in Galtons System haben. Die Verschiedenheiten dieser Art kommen besonders gern in den Zeigefingern vor, zuweilen in den Daumen und sind einmal in den Mittelfingern bemerkt worden.“

e) „Bei den Doppelzwillingen sind die folgenden hinzukommenden Phänomene in der Mehrzahl der Fälle, aber nicht allgemein beobachtet worden.“

1. „Eine bilaterale Übereinstimmung in den beiden Handflächen oder Fusssohlen jeden Individuums von einem Paar.“

2. „Eine Umkehrung der Fingermuster entweder im rechten oder im linken Zeigefinger.“

3. „Verschiedenheiten kommen häufiger auf der linken Seite vor.“

III. „Die Einflüsse des Keimplasmas und seines Mechanismus (die direkte, von der Erblichkeit ausgeübte Controlle) erstrecken sich auf die reibenden Hautoberflächen nur soweit es die allgemeine Configuration betrifft, d. h. die Hauptlinien, die Muster und andere ähnliche Züge; die individuellen Leisten und ihre Details (minutiae) stehen augenscheinlich

unter der Controlle individueller, mechanischer Gesetze, denen sie während des Wachstums unterworfen sind . . . ."

Eine Bibliographie und 13 Abbildungen sind beigegeben.

374. W. R. Wilson betrachtet die Entwickelung des Rectums mit Beziehung auf angeborene Stenose des Rectum und Anus und ihre operative Behandlung.

376. . . . . Ein Fall von Doppelmissgeburt. Zwei weibliche Feten, von den Schultern bis zur Hüfte vereinigt mit nur einem Nabel. Sie wogen 11 Pfund.

XIV.

VII. Bericht über die anatomische, histologische und embryologische Literatur Russlands.

1904—1906.

Von

L. Stieda, Königsberg i. Pr.

Den Lesern der „Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte“ übergebe ich hiermit den siebenten Bericht über solche Arbeiten, die seit dem Erscheinen des sechsten Berichts (Ergebnisse, Bd. VIII, 1903, Wiesbaden 1904, S. 502—591) veröffentlicht worden sind. Dass der Bericht diesmal nicht umfangreich ist, hat seinen Grund in den unruhigen Verhältnissen, unter denen das Russische Reich bisher zu leiden gehabt hat und gegenwärtig noch leidet.

Allen den Russischen Kollegen aber, die, wie bisher, durch freundliche Einsendung ihrer Abhandlungen diese Berichte ermöglicht haben, sage ich hiermit meinen verbindlichsten Dank.

Literatur:

(Die mit einem * versehenen Abhandlungen sind mir nicht zugänglich gewesen.)

I. Geschichte der Anatomie. Biographisches.

1. *Gutner, N, Geschichte der Entdeckung des Blutkreislaufs. Harvey und seine Bedeutung. Moskau. (Arbeiten des Lehrstuhls für Geschichte und Encyklopädie der Medizin bei der Kaiserl. Moskauer Universität. Bd. I. Lief. 3.)
2. *Golenkin, M., Antwort auf die Broschüre des Professors Timirjäsew: Welche Forderungen soll man an die medizinischen Doktor-Dissertationen stellen? Moskau 1904.
3. Komarow, W., Einige Beiträge zur Spencer-Verwornschen Theorie. (Vorläufige Mitteilung.) Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXV. Lief. 1. Protokoll der Sitzung 1904. Nr. 5. S. 347—354. Auszug in französ. Sprache: Quelques compliments à l'hypothèse Spencer-Verworn. p. 345/346.
4. Owsjannikow, Philipp W., Mitglied der Akademie der Wissenschaften und Professor der Anatomie und Physiologie an der Universität zu St. Petersburg. Nekrolog.
5. Setschenow, J. Mich., Nekrolog. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Gesellsch. Bd. XXXVI. Lief. 1. Prot. der Sitzung 1905. Nr. 8. S. 210—213. Le Physiologiste Russe. Moskau 1905. Vol. IV. Nr. 68—74. p. 1.
6. Tschermak, N. K., Über die wissenschaftlichen Arbeiten des verstorbenen Prof. N. K. Tschermak, von Prof. Saint-Hilaire in Dorpat. S. 365—379. Sonder-Abdruck aus den Schriften der Naturf.-Gesellsch. bei der Universität Jurjew-Dorpat. Bd. XIII.
7. Stukenberg, Alexander Antonowitsch, Biographische Skizze von Professor P. Krotow in Kasan. (10 Seiten. Sonderabzug aus dem Jahrbuch für Geologie und Mineralogie Russlands. Bd. VIII. Lief. 1. Herausgegeben von Krischtafowitsch.)

7a. Zur Erinnerung an Professor A. A. Stukenberg, von A. P. Pawlow, gespr. am 28. April 1905. Protokolle der Sitzungen der Moskauer Naturf.-Ges. 1905. S. 30—33. Beilage zum Bulletin der Gesellschaft. Jahrg. 1905. Nr. 1, 2 u. 3.

8. Fortunatow, Professor der Anatomie in Kasan. Nekrolog.
9. Kostenitsch, J., Professor der Ophthalmologie. St. Petersburg. Nekrolog.
10. Baxt, N., Privatdozent der Physiologie. St. Petersburg. Nekrolog.
11. Tarenezky, Professor der Anatomie. St. Petersburg. Nekrolog.
12. Worobjew, Privatdozent der Anthropologie in Moskau. Nekrolog.

II. Anatomische Institute, Sammlungen.

13. Tonkow, W. N., Prof. Das bei dem weiblichen medizinischen Institut in St. Petersburg befindliche Unterrichts-Museum für normale Anatomie. St. Petersburg. 1904. 12 S. 8°. (Sonderabdruck aus dem Journal des russischen Ministeriums der Volksaufklärung. Jahrg. 1904.)

III. a) Osteologie. b) Syndesmologie. c) Myologie.

14. Bari, K. A., Ordinator am Krankenhaus Kaiser Alexander III. in Moskau. Die Ossa zygomatica. Eine kraniometrische Untersuchung. Moskau. 1905. 80 S. Mit 40 Tab. u. Messungen. (Doktor-Dissertation der milit.-mediz. Akademie, aus dem Lehrjahr 1904/05. Nr. 28.)
15. Jazuta, K. T., Assistent am anatom. Institut der milit.-med. Akademie zu St. Petersburg. Das Os intermetatarseum Gruberi und die Verschmelzung der Phalangen an

zwei Füssen. 7 S. (Sonderabdruck aus dem Russischen Chirurgischen Archiv 1904. 3. u. 4. Buch.)

16. Derselbe, Zwei Fälle von Mangel der Epitrochlea humeri (Epicondylus medialis humeri) und ein Fall von Vorkommen von Sesambeinen an den Hilfsbändern des Ellenbogengelenks. 5 S. mit 3 Textabbild. (Sonderabdruck aus dem Russisch. Chirurg. Archiv. 1903. 3. Heft.)
17. Iwanow, A. Th., Über einige topographische Veränderungen des Schläfenbeins, die von der Form des Schädels abhängig sind. Arbeiten der Ohren-, Nasen- und Kehlkopf Klinik in Moskau. I. Bd. Moskau. 1903. S. 352—374. 1 Taf.
18. Derselbe, Anomalien des Sinus sigmoideus. Arbeiten der Ohrenklinik in Moskau. I. Bd. 1903. S. 676—679. Mit Textfig. 431—433.
19. Sassedatelew, Th. Th., Ein Fall von seltener Anomalie der Siebbeinhöhle. Ebenda S. 374—380 mit Fig. i. T.
20. Weinberg, Richard, Dr., Privatdozent für Anatomie an der Universität zu Dorpat. Der Schädel von Woisek. S. 86—113. Mit 2 Taf. (Sonderabzug aus den Sitzungsberichten der Naturf.-Gesellsch. an der Universität Jurjew-Dorpat. Bd. XIV. Heft 1. 1905.)
21. Leshoff, P., Das Studium der Gelenke und Muskeln i. d. Gegenwart. (1. Artikel.) Nachrichten (Iswestija) des St. Petersburger Biologischen Laboratoriums. Bd. VII. Lief. 4. St. Petersburg. 1905. S. 30—54.

d) Splanchnologie.

22. Landau, E. G., Zur Morphologie der Nebenniere. I. Protokolle der Naturf.-Ges. bei der Universität Dorpat. Bd. XIII. 1901. Dorpat 1902. S. 66—76.
23. *Derselbe, Zur Morphologie der Nebenniere. II. Allrussische Versamml. d. Naturf. u. Ärzte. St. Petersburg. 1901.
24. Derselbe, Zur Morphologie der Nebenniere. III. (Fortsetzung.) Jurjew. 1905. S. 143—154. Sonderabzug aus den Sitzungsberichten der Naturf.-Ges. bei der Universität Jurjew (Dorpat). Bd. XIV. Heft 10.
25. Machin, D. M., Zur Frage nach der Regeneration der Schleimhaut des Uterus nach der Geburt. St. Petersburg. 1905. 56 S. Mit 1 Taf. Doktor-Dissertation der milit.-med. Akademie zu St. Petersburg. Lehrjahr 1904/05. Nr. 23.

IV. Angiologie (Blut).

26. *Burschin, D, Über die Veränderung der Konzentration des Blutes und des Gehalts an Hämoglobin und an roten Blutkörperchen bei Störungen der Herztätigkeit. (Doktor-Dissertation der med. Fakultät zu Moskau. 1901. Auszug im Physiologiste Russe. Bd. IV. 1903. S. 92—93.)
27. Jazuta, K. S., Prosektor am anat. Institut der milit.-med. Akademie zu St. Petersburg. Zur chirurgischen Anatomie der Art. meningea media. 15 S. 8°. (Sonderabdruck aus der Wratschebnaja Gaseta. Ärztl. Zeitg. 1905. Nr. 17.)
28. Derselbe, Zur Anatomie der Arteria meningea media des Menschen und der Säugetiere. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung. St. Petersburg. 1905. 189 S. mit 2 Taf. Abbild. (Doktor-Diss. der milit.-med. Akademie zu St. Petersburg. Lehrjahr 1904/05. Nr. 24.)
29. Derselbe, Assistent am anat. Institut der milit.-med. Akademie zu St. Petersburg. Zwei Fälle von Anomalien der Arteria vertebralis. 12 S. (Sonderabdruck aus dem Russisch. Chirurg. Archiv. 2. Buch.)
30. Morochowetz, L, Das Globulin der Stromata der roten Blutkörperchen. (Le Physiologiste Russe rédigé par M. Leon Morokhowetz. Vol. IV. Moskau. 1905. Nr. 61—67. S. 14—33.)

31. Morochowetz, L., Das Globulin der weissen Blutkörperchen. (Ebenda. S. 34—41.)
32. Sawjälow, W., Privatdozent, Analyse des Blutes eines Hämophilen. Russisches Archiv für Pathologie, herausg. v. Podwyssotzki 1901. Auszug im Physiologiste Russe. Vol. IV. 1905. S. 66—67.
33. *Wlassow, G. und E. Sepp, Zur Frage nach der Bewegung und Auswanderung der Lymphocyten des Blutes. (Mediz. Rundschau 1903. Nr. 7. S. 1—9.)

V. Sinnesorgane.

a) Haut.

34. Kunetzkj, J., Die Entstehung und Entwickelung der Kutikularanhänge an den Pfoten von Platydactylus mauritanicus, Mit 1 Tafel. Arbeiten der K. St. Petersburger Ges. der Naturforscher. Bd. XXXIV. Lief. 2. Abteil. f. Zoologie u. Physiol. St. Petersburg 1904. S. 1—19. Deutscher Auszug. S. 18—19.
35. *Bogrow, S. L., Der Einfluss des Lichts auf die gesunde und kranke Haut. (Russ. Journal f. Haut- u. venerische Krankh. Charkow 1903. Nr. 11.
36. *Derselbe, Die Vorteile und Nachteile des phototherapeutischen Apparats der Doktoren Lortet und Genond in Lyon. (Ebenda 1903. Nr. 5.)
37. *Derselbe, Über den Einfluss der Becquerel-Strahlen auf den tierischen Organismus. (Ebenda, Charkow 1903. Nr. 10.)

b) Auge.

38. Nikolajew, W. W., Das Photographieren des Augenhintergrundes bei Tieren. Kasan 1901. 84 Seiten.
39. Ognew, Prof. Dr. J. F., in Moskau. Die Müllerschen Fasern der Retina. 12 Seiten. (Sonderabdruck aus dem Westnik der Ophthalmologie. 1904. Nr. 5.)

c) Nase.

40. Iwanow, A. Th., Zur Kasuistik der Atresia choanalis. Arbeiten der Ohrenklinik zu Moskau. I. Bd. S. 670—675. Mit Textfig. 428—430.
41. Stein, St. v., Ein seltener Fall von Anomalie der Nasenhöhle und des Cavum pharyngonasale. S. 738. Mit 1 chromolith. Tafel. Arbeiten der Ohr-, Nasen- u. Kehlkopf-Klinik zu Moskau. I. Bd. 1903.

d) Ohr.

42. Arbeiten, herausgegeben vom Direktor der Ohren-, Nasen- und Kehlkopfkrankheiten, Dr. St. von Stein. I. Bd. Moskau 1903. 737 Seiten mit 660 Abbild. im Text, 5 Tafeln, 1 Photographie und 1 Chromolithographie.
43. Stein, St. Th. von, Die Erscheinungen der Störungen des Gleichgewichts und des Gehörs bei völliger Untätigkeit des linken Labyrinths. (Necrosis et exfoliatio totalis labyrinthi sinist. Ebenda. Seite 489—501. Mit Textfig. 203—237.)
44. Derselbe, Die Erscheinungen der Störungen des Gleichgewichtes und des Gehörs bei Untätigkeit der halbzirkelförmigen Kanäle des rechten Labyrinths. Ebenda. S. 502—570. Mit Textfig. 238—243.
45. Derselbe, Fälle von Störungen des Gleichgewichts bei Erkrankungen des N. octavus. Ebenda. S. 519—576. Mit Textfig. 244—251.
46. Derselbe, Die Störungen des Gehörs und des Gleichgewichts bei chronischen eitrigen Entzündungen des Labyrinths (Labyrinthitis purulenta chronica.) Ebenda. S. 577—588.
47. Derselbe, Die Störungen des Gleichgewichts und des Gehörs bei partiellem Zusammendrücken des linksseitigen membranösen horizontalen halbzirkelförmigen Kanals. Ebenda. S. 613—639. Mit Textfig. 362—384.

48. Stein, St. Th. von, Ein Fall von Hirngeschwulst mit Störungen des Gleichgewichts und des Gehörs. Ebenda. S. 640–649. Mit Textfig. 385–391.
49. Derselbe, Über einige Störungen des Gleichgewichts bei Labyrinthleiden. Ebenda. S. 229—241. Abb. 51. 1 Tafel mit 62 Figuren.
50. Derselbe, Die Symptome der Störung des Gehörs und des Gleichgewichts bei Erschütterung des Labyrinths. Commotio labyrinthi. Ebenda. S. 396—435. Mit 3 Taf. u. Fig. 81—115.
51. Derselbe, Die Störungen der Koordinations-Bewegungen bei Érschütterung beider Labyrinthe (Commotio labyrinthi bilateralis). 1 Tafel und Fig. 159—171. S. 450—456.
52. Derselbe, Die Symptome der Störungen des Gleichgewichts und des Gehörs bei vollständiger Nekrose des linken Labyrinths. Fig. 203—237. 1 Taf. mit 5 photogr. Zeichn. S. 489—502.
53. Derselbe, Die Symptom-Störungen des Gleichgewichts und des Gehörs bei Nekrose der halbzirkelförmigen Kanäle des rechten Labyrinths. S. 502—529 mit Fig. 238—243.
54. Derselbe, Die Symptome der Gehör-Störungen und des Gleichgewichts bei chronischer eiteriger Entzündung des Labyrinths. S. 577—589.
55. Sassédatelew, Th. K., Missbildung des äusseren Ohrs. Arbeit der Ohrenklinik in Moskau. I. Bd. 1903.
56. Iljin, P. W., Die Rolle der hydrostatischen Bläschen bei den Siphonophoren. (Ebenda. S. 99—101.)
57. Derselbe, Das Gehörbläschen als ein Organ des Gleichgewichts bei den Pterotracheidae. Mit Abbild. 4—9. S. 43—65.
58. Laudenbach, J., Über die Beziehungen zwischen der Entwickelung der halbkreisförmigen Kanäle und der Koordination der Bewegungen bei den Vögeln. (Berichte der Kiewschen Naturforscher-Gesellschaft. Bd. XVII. Heft 1. S. —. Auszug in Physiologiste Russe. Vol. IV. 1905. S. 64.)
59. Derselbe, Zur Frage nach der physiologischen Bedeutung der Otolithen. (Berichte der Kiewschen Naturf.-Ges. Bd. XVII. Heft 1. S. II. Auszug in Physiologiste Russe. Vol. IV. 1905. S. 64—65.)
60. *Sassedatelew, Fedor, Zur Frage nach den Funktionen des Gehör-Labyrinths. Auf Grund von Untersuchungen an Taubstummen. Dissertation (?) 1904.
60a. Okunew, W. N., Die Taubstummheit. Bericht des k. klinischen Instituts der Grossf. Helena Pawlowna f. d. Jahr 1903. St. Petersburg 1904.

VI. Nervensystem.

61. Baraboschkin, W. S., Die Anatomie und Topographie des Halsteils des N. sympathicus und die Operationen am Sympathicus bei der Basedowschen Krankheit und bei der Epilepsie. Moskau 1903. 190 S. Mit 5 Taf. (Doktor-Dissertation der medizin. Fakultät zu Moskau.)
62. Weinberg, R. L., Dorpat (jetzt St. Petersburg), Das Gehirn der Polen. Eine Rassenanatomische Untersuchung. Moskau. 1905. 142 S. Mit 222 Holzschnitten im Text. (Nachrichten der K. Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaft, Anthropologie und Ethnographie bei der Moskauer Universität. Bd. CIX. Arbeiten der anthropologischen Sektion. Bd. XXIV.)
63. *Pussep, L., Über die Gehirncentren der Penis-Erektion und des Samenergusses. Aus dem Laboratorium der Klinik für Nerven- und Geisteskranke des Prof. Bechterew in St. Petersburg. Doktor-Dissert. der milit. med. Akademie in St. Petersburg. 1902.
64. Gotnikow, Z., Materialien zur Lehre von der chemischen Konstitution des menschlichen Gehirns. (Doktor-Dissert. der medizin. Fakultät zu Charkow 1893. Kurzer Auszug in Physiologiste Russe. Bd. IV. 1905. S. 71—72.)
65. Leontowitsch, A., Zur Frage nach der intravitalen Färbung der Nerven. (Le Physiologiste Russe, red. par Morokhowitz. Vol. IV. Moskau 1905. Nr. 61—67. S. 5—8.)

VII. Allgemeine Histologie.

(Zellenlehre.)

66. Danilewski, Prof. Dr. W. in Charkow. Vorstudien über die elektrische Pseudo-Reizbarkeit der toten Substanz. 12 S. 8°. (Sonderabzug aus der Zeitschrift „Russky Wratsch — der russische Arzt. 1904. Nr. 33.)
67. Gardner, M., Privatdozent der Universität Moskau. Über die Bildung des Knochengewebes. Le Physiologiste Russe. Moskau 1906. Nr. IV. 68—74. S. 16—40.
68. Karpow, Wladimir, Untersuchungen über die direkte Teilung der Zellen. Moskau. 1904. 240 Seiten mit einer Tafel. Abbildungen. Doktor-Dissert. der mediz. Fakultät zu Moskau.
69. Kolzow, N. K., Privatdozent der Moskauer Universität. Untersuchungen über die Spermien der Decapoden, in Verbindung mit allgemeinen Betrachtungen über die Organisation der Zelle. Moskau 1905. Mit 5 Tafeln. Abbildungen. (Gelehrte Schriften der K. Moskauer Universität, Naturhistorische Abteilung. Heft XXI. Nr. 4.)
70. Kornilowitsch, N. P., Prosektor am histologischen Institut der Universität zu Jurjew (Dorpat). Über den feineren Bau der kontraktilen Substanz der quergestreiften Muskeln einiger Tiere. Jurjew 1903. 186 S. 8°. Aus dem histol. Laboratorium des Prof. Tschermak. Mit einer Tafel. (Doktor-Dissertation der medizin. Fakultät zu Dorpat.)
71. Saint-Hilaire, K., Professor in Dorpat. Untersuchungen über den Stoffwechsel in der Zelle und in den Geweben. Dritter Teil. Jurjew (Dorpat). 1904. S. 367—571. Auszug in deutscher Sprache. S. 577—617. (Sonderabdruck aus den Schriften der Naturf.-Ges. der Univers. Jurjew-Dorpat. Bd. XV.)
72. Schlater, G., Über den feineren Bau der kontraktilen Substanz. (Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXVII. Buch 1. Prot. der Sitzungen 1906. Nr. 2. S. 73—77. Mit einer Abbild. im Text. Deutsch S. 85—88.)

VIII. Embryologie. Missbildungen.

73. Batujew, N. A., Beschreibung eines erwachsenen Hermaphroditen, dessen Geschlecht nicht bestimmt werden konnte. 9 S. 8°. Mit 2 Abbildungen im Text. (Sonderabzug aus dem russ. chirurg. Archiv. 1904. 5. Heft)
74. Derselbe, Odessa, Drei Fälle von Cyclopie beim Menschen, mit Bemerkungen über die Entstehung dieser Missbildungen. 44 S. 8°. Mit 10 Abbild. im Text. (Sonderabdruck aus der russ. Zeitschr. „Russkij Wratsch“. 1906. Nr. 22.)
75. Danilewski, Prof. Dr. W. J. in Charkow. Ein Versuch, bei Hunden künstlich Mikrocephalie zu erzeugen. 8 S. 8°. (Sonderabzug aus der Zeitschrift „Russkij Wratsch“; Der Russische Arzt. 1904. Nr. 18.)
76. Batujew, Prof. N. A., Odessa, Gemeinschaftlicher Ursprung der Aorta und der verengten Arteria pulmonalis aus dem rechten Ventrikel. 13 S. 8°. (Sonderabzug aus der Zeitschrift „Russkij Wratsch“, der Russische Arzt. 1905. Nr. 46.)
77. Filatow, D. P., Entwickelungsgeschichte des Exkretions-Systems der Amphibien. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1904. Nr. 2 et 3. Moscou. 1905. S. 216—334. Mit Taf. VII.
78. Kravetz, L. P., Entwickelungsgeschichte des Sternums und des Episternalapparats der Säugetiere. Mit 2 Tafeln. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1905. Nouvelle Série. Tome XIX. Nr. 1, 2, 3. p. 1—60.
79. *Tischutkin, N. P., Über die Entwickelung der männlichen Geschlechtsdrüsen bei den Säugetieren. 3 S. (Sonderabdruck.) St. Petersburg.
80. Tonkow (Tonkoff), Prof. in Kasan. Über die Entwickelung der Milz beim Gekko.

St. Petersburg. 4 S. 8°. (Sonderabdruck aus den Arbeiten des IX. Pirogowschen Kongresses 1904.)

81. Derselbe, Über die Entwickelung von Doppelbildungen aus dem normalen Ei. St. Petersburg 1904. 63 S. Mit 2 Taf. Abbildungen. (Sonderabdruck aus den Arbeiten der K. Gesellschaft der Naturf. in St. Petersburg. Bd. XXXV. Lief. 2.)

82. Batujew, N. A., Acht Fälle von menschlichen Doppel-Missgeburten. (Doppelköpfige Missgeburten — Dicephalié — Duplicitas anterior lateralis), mit Bemerkungen über die Entwickelung dieser Missgeburten und über die wesentlichen Eigentümlichkeiten der Organe der Brust- und der Bauchhöhle. St. Petersburg. 1906. 73 S. 4°. Mit 8 Abbildungen im Text. (Schriften der K. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg. VIII. Serie. Physik.-mathem. Klasse. Bd. XIX. Nr. 8.)

IX. Verschiedenes.

83. Bocarius, N., Die chemische Natur und die gerichtlich medizinische Bedeutung der Florencekrystalle. Doktor-Dissert. der mediz. Fakultät von Charkow. 1902. Auszug im Physiologiste Russe. Bd. IV. 1905. S. 95.

84. Danilewski, W. J., Versuche über die elektrische Pseudo-Erregbarkeit der toten Substanz. Vortrag, gehalten auf der Pirogow-Versammlung im Jan. 1904. 12 S. 8°. (Sonderabdruck aus der Ärztl. Zeitung, Wratschewnaja Gazeta 1904. Nr. 33.)

85. Minkewitsch, R., Über Disharmonien der menschlichen Natur, über den natürlichen Tod und den sogen. Instinkt des Todes. Kritische Bemerkung zu Metschnikows Buch: Etudes sur la nature humaine. Paris 1905. (Nachrichten — Iswestija — des St. Petersb. Biolog. Laboratoriums. Bd. VII. Lief. 4. St. Petersburg 1905. S. 531—579.) Der hier russisch veröffentlichte Aufsatz ist ursprünglich polnisch gedruckt in der Warschauer Zeitschrift „Ogniwo". 1905. Nr. 3—8.

86. Morochowetz, L., Das Globulin der Muskelfasern. (Le Physiologiste Russe, rédigé par M. L. Morochowetz. Vol. IV. Moskau 1905. Nr. 61—67. S. 42—52.

87. Derselbe, Das Globulin des Eidotters der Vögel. (Le Physiologiste Russe, rédigé par M. L. Morochowetz. Vol. IV. Moskau 1905. Nr. 61—67. S. 53—59.

88. Derselbe, Das Globulin des Blutserums und des Eiweisses. Seroglobin und Ovoglobin. (Le Physiologiste Russe. Vol. III. Moskau 1901. S. 50.)

89. Panormow, A., Über das Globulin des Hühnereiweisses. Journal der russ. physik.-chem. Ges. Bd. XXX. Abt. I. 1898. S. 23. Kurzer Auszug im Physiologiste Russe. Bd. IV. 1905. S. 98-99.

90. Derselbe, Das Albumin des Hühnereiweisses. Journal der russ. physik.-chem. Ges. Bd. XXX. Abteil. I. 1898. S. 302. Auszug im Physiologiste Russe. Bd. IV. 1905. (S. 79—80.)

Anhang. — Zoologisches.

A. Allgemeines. Faunen. Reisen.

91. Arnold, J., Das Plankton des Pestowo-Sees. 1902—3. (Aus der Fischzucht-Anstalt zu Nikolsk. Nr. 9. St. Petersburg. 1904. S. 13—37. Deutscher Auszug: Ebenda. S. 37—45.)

92. Awerinzew, S. W., Bericht über Kommandierung ins Ausland zum Zweck des Studiums der Einrichtungen biologischer Stationen und Museen. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXVI. Lief. 1. Prot. der Sitzungen 1905. Nr. 1. S. 46—60.)

93. Derselbe, Bericht über die Murmansche Biologische Station vom 6. August bis zum 31. Dezember 1904. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXV. Letztes Prot. der Sitzungen 1905. Nr. 2, 3. S. 109—114.

94. Awerinzew, S. W., Bericht über die Tätigkeit der Murmanschen Biologischen Station während des Jahres 1905. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXV. Lief. 1. Prot. der Sitzungen 1905. Nr. 8. S. 188—204.

95. Derjugin, K. M., Bericht über die Arbeiten der Murmanschen Biologischen Station und die zoologischen Arbeiten der Station während des Jahres 1903. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd XXXV. Lief. 1. Protokoll der Sitzung 1904. Nr. 3. S. 98—123.

96. Derselbe, Bericht über die Einrichtung der Murmanschen Biologischen Station und die Sommer-Arbeiten während des Jahres 1904. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXVI. Lief. 1. Protokoll der Sitzung 1905. Nr. 2—3. S. 78—109. Mit Plänen und Ansichten.

97. Grigorjew, A. A., Bericht über eine Reise in die Bolschesemelskaja Tundra im Sommer 1904. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXVI. Lief. 1. Protokoll der Sitzung 1905. Nr. 2—3. S. 131—144. Deutscher Auszug S. 147—148.

98. Karakasch, N. J., Über die Fauna in den Kieselsteinen der Bolschesemelskaja Tundra. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXV. Lief. 1. Prot. d. Sitzg. 1904. Nr. 5. S. 130—158. Auszug in franz. Sprache. S. 162—163.

99. Die Kommission zur Untersuchung der Fauna des Gouvern. Moskau 1902—1904, herausgeg. unter der Redaktion des Vorsitzenden der Kommission, G. A. Koschewnikow. Moskau 1905. 118 S. 4⁰. Tagebuch — Dwewnik — der zoologischen Abteilg. der K. Gesellschaft der Freunde der Naturkunde, Anthropologie und Ethnographie. Bd. III. Nr. 6. (Auch unter dem Titel: Nachrichten der K. Ges. Bd. XCVIII. Arbeiten der Zool. Abt. d. Ges. Bd. XIII.)

100. Lebendinzew, A., Versuch hydro-chemisch-biologischer Untersuchung eines Sees. (Aus der Fischzucht-Anstalt zu Nikolsk. Nr. 9. St. Petersburg. 1904. S. 141 bis 210.)

101. Rimskij-Korssakow, M. N., Bericht über eine Kommandierung ins Ausland während der Jahre 1902 und 1903. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXIV. Lief. 4. Arbeiten ausgeführt im Laboratorium des zool. u. zoot. Kabinetts der K. Universität zu St. Petersburg. Nr. 15. St. Petersburg 1905. S. 39—167. (Zoologische Bemerkungen.)

102. Schurawskj, A., Über die Fauna des westlichen Teils der Bolschaja Semlja. Ergebnisse einer Reise durch die Tundra im Sommer 1903. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXV. Lief. 2. Abt. f. Zoologie u. Physiol. St. Petersburg 1905. S. 65—95. Deutscher Auszug. S. 96—100.

103. Skorikow, A., Zur Kenntnis des Plankton des Pestowa-Sees. (Ebenda. S. 41—112.)

104. Faussek, V., Biologische Untersuchungen in Transkaukasien. St. Petersburg 1906. 192 S. mit 4 chromolith. Tafeln u. 64 Text-Abbild. (Schriften der K. Russ. Geograph. Ges. Allgemeine Geographie. Bd. XXVII. Nr. 2.)

B. Spezielles.

I. Protozoen.

105. Karawajew, W., Beobachtungen über Radiolarien. (Bericht der Kiewschen Gesellschaft der Naturforscher. Bd. XV. Heft 1. S. 349. Auszug im Physiologiste Russe. Vol. IV. 1903. S. 60—62.)

106. Schweier, A. W., Über den Bau und die Vermehrung der Tintinnoidea Infus. cil. Vorläufige Mitteilung. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXV. Lief. 1. Prot. der Sitzung 1904. Nr. 3. S. 158—160. Deutscher Auszug. S. 164—165.

II. Coelenterac. III. Würmer. IV. Echinodermata. V. Mollusken und Molluscoiden.

107. Iwanow, P. J., Die Regeneration der Segmente bei den Polychäten. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXV. Lief. 1. Protok. der Sitzung 1904. Nr. 4. S. 254 bis 261. Auszug in deutscher Sprache. S. 301—309.
108. Iwanzow, Dr. N. A., Die Muskel-Elemente der Holothurien und ihr Verhalten zum Methylenblau. 5 S. (Sonderabdruck aus dem Bulletin der K. Moskauer Naturforscher-Gesellschaft 1906. Nr. 4.) Deutsch im Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XLIX. 1897. S. 103—113.
109. Derselbe, Über den Bau, die Wirkungsweise und die Entwickelung der Nesselkapseln der Coelenteraten. Moskau 1896. 99 S. Mit 4 Taf. (Sonderabdruck aus dem Bulletin der K. Moskauer Naturf.-Ges. 1896. Nr. 1.)
110. Missuna, A., Die Jura-Korallen von Sudagh. Mit Taf. III—V. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1904. Nr. 2 u. 3. Moskau 1905. S. 187 bis 228.
111. Schultz, E. A., Beobachtungen über die Regeneration bei den Würmern. Mit 5 Taf. und 5 Textfig. Arbeiten der St. Petersb. Naturf. Ges. Bd. XXXIV. Lief. 4. Arbeiten ausgeführt im Laboratorium des zoolog. u. zootom. Kabinetts der K. Universität zu St. Petersb. Nr. 15. St. Petersburg 1905. S. 1—137.

VI. Arthropoden.

112. Brügge, E. van der, Die Amphipoden des Katharinenhafens und seiner Umgebung. Mit 1 Taf.-Abbild. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXVI. Lief. 1. Prot. der Sitzung 1905. Nr. 8. S. 218—2?5. Deutscher Auszug. S. 125—228.
113. Dawydow, K., Die phagocytären Organe der Insekten; ihre Entwickelung und ihre morphologische Bedeutung. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Gesellschaft. Bd. XXXV. Lief. 1. Protokoll d. Sitzung. 1904. Nr. 4. S. 277—286. Auszug in deutscher Sprache 310—311.
114. Filiptschenko, J. A., Zur Anatomie der Campodea staphylina Westr. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXV. Lief. 1. Protokoll d. Sitzung 1904. Nr. 7. S. 440—454. Mit 5 Textabbild. Auszug in deutscher Sprache S. 465—466.
115. *Koschewnikow, Materialien zur Biologie der Anopheles, gesammelt von der Woronesher Malaria-Expedition. 26 Seiten.
116. *Derselbe, Materialien zur Naturgeschichte der Biene (Apis mellifera). Lief. 2. Über die Polymorphie bei den Bienen und bei anderen Insekten. Moskau 1905.
117. Nenjukoff, D., Die Verdauungsprozesse bei Periplaneta orientalis. Le Physiologiste Russe. Vol. III. Moskau 1904. S. 31—34.
118. Radzianko, W., Über die Nahrung der Grashüpfer aus der Familie Locusta, Decticus und Platycleis. (Bericht der Kiewschen Naturf.-Ges. Bd. XIV. Lief. 1. S. 91. Auszug im Physiologiste Russe. Vol. IV. 1905. Nr. 61—67. S. 65.)

VII. Wirbeltiere.

119. Berg, L., Zur Osteologie der Cataphracti (Collidae Panzerwangen) des Baikalsees. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXVII. Lief. 1. Prot. d. Sitzung. 1906. Nr. 1. S. 30—32. Deutscher Auszug S. 40—41.
120. Derjugin, K. M., Bemerkungen über die Eidechsen und Schlangen im Transkaukasischen Gebiet. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. XXXVI. Lief. 1. Prot. d. Sitzung. 1905. Nr. 2. S. 42—45. Deutscher Auszug S. 63.
121. Grimm, O., Über die Einwirkung der Temperatur auf das Wachstum der Fische. (Ebenda S. 136—140.) Deutscher Auszug S. 140.



122. Jelpatjewski, W. S., Die Amphibien und Reptilien der Ufer und der Inseln des Aral-Sees. Mit 2 Taf.-Abbildungen. (Sonderabzug aus den wissenschaftlichen Ergebnissen der Aral-Expedition. Lief. 4. Xaschkent 1903)
123. Koschkarow, D. N., Beiträge zur Morphologie der Skelette der Teleostier. Das Skelett der Siluroidei. Mit 1 Tafel und 72 Abbildungen im Text. Bull. de la Société imp. des Naturalistes de Moscou. Année 1901. Nouvelle série. Tom. XIX. Nr. 1, 2, 3. Moskau 1906. S. 209—307.
124. Lebedinzew, A., Der Gasumtausch in abgeschlossenen Wasserbecken und seine Bedeutung für die Fischzucht. (Aus der Fischzucht-Anstalt zu Nikolsk. Nr. 9. St. Petersburg 1904. S. 113—133.) Deutscher Auszug S. 133—135.
125. Sarudnij, N., Über die Kriechtiere und Fische in Ost-Persien. Herpetologische und ichthyologische Ergebnisse einer Exkursion nach dem östlichen Persien im Jahre 1898. St. Petersburg 1904. 40 S. (Schriften der K. Russ. Geograph. Ges. aus dem Gebiet der allgemeinen Geographie. Bd. XXXVI. Nr. 3.)
126. Schelaputin, Gr., †, Beiträge zur Kenntnis des Skeletts der Welse. Das Cranium von Clarias. Bulletin de la Société imp. des Naturalistes de Moscou. Année 1905. Moscou 1906. S. 85—126.
127. Weber, M. (in München). Über tertiäre Rhinoceros auf der Insel Samart. Mit Abbildungen Tafel XIV—XVI. Bulletin de la Société imp. des Naturalistes de Moscou. Année 1903. Moscou 1904. S. 477—501. II. Abt. mit 3 Tafeln. Ebenda, Année 1904. Moskau 1905. S. 344—364.
128. Schitkow, B. M., und S. A. Buturlin, Materialien zur Ornithofauna im Gouvern. Simbirsk. Schriften der K. R. Geograph. Ges. Allgem. Geogr. Bd. 1. Nr. 2. St. Petersburg 1906. 275 S. 8°.
129. Thulin. N., Bericht über eine (ornithologische) Exkursion im Küstengebiet von Abchasien. Arbeiten der St. Petersb. Naturf.-Ges. Bd. Bd. XXXVI. Lief. 1. Prot. d. Sitz. 1905. Nr. 1, 2, 3. S. 124—131. Deutscher Auszug. S. 146.
130. Sarudnij, N., Die Vögel Ost-Persiens. Ornithologische Ergebnisse einer Kommission nach Ost-Persien im Jahr 1898. St. Petersburg 1903. 467 S. Mit 8 Taf. Schriften der K. Russ. Geograph. Ges. aus dem Gebiet der allgemeinen Geograph. Bd. XXXVI. Nr. 2.

I. Biographisches. Nekrologe.

4. Ph. Owsiannikow. Am 29./16. Mai 1906 starb in St. Petersburg der Anatom und Physiolog Philipp Wassiljewitsch Owsiannikow, Mitglied der K. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. Der Verstorbene, Russe von Geburt, hatte eine durchaus deutsche Erziehung und Bildung genossen, war ein hervorragender Vertreter seiner Wissenschaft. Owsiannikow wurde am 26./14. Juni 1827 in St. Petersburg geboren, hat also fast das hohe Alter von 80 Jahren erreicht. Er besuchte in St. Petersburg die deutsche St. Petri-Kirchschule und bezog nach absolvierter Maturitätsprüfung die damals vollkommen deutsche Universität zu Dorpat, um von 1848—1854 Medicin zu studieren. Nach Abschluss seiner Studien veröffentlichte er die unter der bewährten Leitung Bidders verfasste Dissertation „Disquisitiones microscopicae de



medullae spinalis textura imprimis in piscibus factitatae" (50 Seiten mit 2 Tafeln), und erwarb sich dadurch den Grad eines Doctors der Medicin. Bidder eröffnete damit die grosse Reihe der Arbeiten auf dem Gebiet der feineren Anatomie des Nervensystems, die seit jener Zeit in Dorpat durch Bidder, sowie später durch Reissner und die Schüler beider ausgeführt worden sind. Haben sich infolge der fortgeschrittenen Untersuchungsmethoden die damals von Owsiannikow gewonnenen Ergebnisse am Fisch-Rückenmark auch nicht als ganz richtig herausgestellt, so muss doch anerkannt werden, dass der durch Bidder gegebene Anstoss ausserordentlich befruchtend auf die Weiterentwickelung der Rückenmarksforschung gewirkt hat. Hieran hat Owsiannikow durch seine Untersuchungen regen Anteil genommen. Er liess während seiner langen wissenschaftlichen Arbeitszeit das Nervensystem nicht aus den Augen. Seine — soweit mir bekannt — letzte Arbeit beschäftigt sich ebenfalls mit dem Rückenmark. Sie ist fast 50 Jahre nach der Dissertation in den Memoiren der St. Petersb. Akad. d. Wiss. Vol. XIV, Nr. 11 erschienen. Das Rückenmark und das verlängerte Mark der Neunaugen 1903. — Die Arbeit liefert den Beweis, dass der Verfasser trotz seines hohen Alters alle Neuerungen mit Aufmerksamkeit verfolgt hatte.

Owsiannikow wurde Militärarzt und als solcher nach Saratow und Astrachan abkommandiert, um daselbst das Fischgift und dessen Entstehung zu untersuchen; hierbei wurde er mit K. E. von Baer, der damals auch Fischzucht-Studien betrieb, bekannt. — Durch die dort erzielten Resultate, sowie durch seinen Eifer und seinen Fleiss lenkte Owsiannikow die Aufmerksamkeit der russischen Regierung auf sich: er wurde schon 1856 zum Professor der Physiologie an der Universität zu Kasan ernannt. Doch nur kurze Zeit währte Owsiannikows Aufenthalt zu Kasan. Schon 1860 reiste Owsiannikow ins Ausland, sowohl um physiologische Universitäts-Laboratorien kennen zu lernen, als auch um sich mit den physiologischen Untersuchungs Methoden bekannt zu machen. Er hielt sich längere Zeit in Berlin und in Paris auf. Nach seiner Rückkehr richtete er in Kasan ein physiologisches Laboratorium ein und rüstete es mit allen damaligen wissenschaftlichen Hilfsmitteln aus. Aber schon 1863 siedelte Owsiannikow nach St. Petersburg über: er war auf den Vorschlag Karl Ernst v. Baers — als dieser zurücktrat — zum Mitglied der Akademie der Wissenschaften gewählt worden. Später (wann ist mir nicht bekannt) wurde Owsiannikow auch zum Professor der Anatomie und Physiologie an der Universität zu St. Petersburg ernannt. In dieser Doppelstellung, als Professor und als Akademiker, wirkte Owsiannikow in hervorragender Weise bis an sein Lebensende, — in der Universität

unermüdlich als Lehrer, in der Akademie, wo er ein gut eingerichtetes Laboratorium besass, als Forscher. Owsiannikows Lehr- und Arbeitstätigkeit in St. Petersburg wurde nur ab und zu durch wissenschaftliche Reisen ins Ausland unterbrochen. Owsiannikow besass das sehr anerkennenswerte Bestreben, bis in die letzte Lebenszeit hinein sich weiter auszubilden und sich mit den Errungenschaften der wissenschaftlichen Welt des Westens bekannt zu machen; er war ein ausserordentlich fleissiger Forscher und Schriftsteller. Wir können hier nicht alle seine Werke und Abhandlungen aufzählen; seine Arbeiten sind im Westen wohl bekannt, denn sie sind mit wenigen Ausnahmen in deutscher Sprache abgefasst; das gilt namentlich von den Abhandlungen, die in den Schriften der St. Petersburger Akademie veröffentlicht worden sind. Owsiannikow beherrschte infolge seiner deutschen Schul- und Universitätsbildung die deutsche Sprache vollkommen. — Von seinen Arbeiten nenne ich hier: Über die feine Struktur des Kleinhirns der Fische; das dritte Auge der Neunaugen; über das Leuchten der Larven der Lampyris noctiluca; über die Augen der Seesterne; zur Histologie der Blutkörperchen u. a. Ausserdem hat Owsiannikow neben einigen physiologischen Arbeiten noch verschiedene, die Wolga-Fischerei und das Fischgift behandelnde Aufsätze — die letzteren wohl in russischer Sprache — geliefert. Eine Übersicht über Owsiannikows Leistungen auf diesem Gebiet fehlt mir.

Im Sommer des Jahres 1904 feierte Owsiannikow noch in voller Rüstigkeit sein 50jähriges Doktor-Jubiläum.

Owsiannikow war mit einer Deutschen verheiratet; seine Ehe war kinderlos. Er war ein milder und liebenswürdiger Mensch und erfreute sich in St. Petersburg einer ausserordentlichen Wertschätzung.

7. A. Stukenberg †. Am 31. März (12. April) 1905 starb in Kasan der in weiten Kreisen als Geolog, Paläontolog und Archäolog bekannte Professor Alexander Stukenberg. Er entstammte einer deutschen, nach Russland eingewanderten Familie. Der Verfasser der berühmten Hydrographie des russischen Reiches war sein Grossvater; sein Vater war als Eisenbahn-Ingenieur am Bau der Nikolai-Bahn beteiligt. Alexander Stukenberg wurde geboren am 7. September 1844 in Wyschnij Wolotschok, Gouv. Twer, wo sein Vater, der als Eisenbahn-Ingenieur bei der Nikolai-Bahn tätig war, damals lebte. Er sollte, wie sein Vater und sein älterer Bruder, auch Ingenieur werden. Nachdem er in St. Petersburg in der Köhlerschen Schule ausgebildet war, trat er 1856 in das St. Petersburger Institut der Ingenieure der Wege- und Wasser-Communikation. Allein nach 5 jährigem Studium verliess er, ohne den Cursus

abgeschlossen zu haben, das Institut, um seiner Neigung folgend Naturwissenschaft zu studieren. Er trat zunächst 1861 als freier Zuhörer in die St. Petersburger Universität, erlangte 1862 an dem Gymnasium zu Charkow das Zeugnis der Reife und liess sich dann als Student der Naturwissenschaft an der Universität Charkow immatrikulieren. 1863 ging er nach St. Petersburg und beendigte hier 1867 seine Studien, die sich zuletzt insbesondere auf Mineralogie und Geologie bezogen. Verschiedene Reisen lieferten ihm Material zu wissenschaftlichen Arbeiten, auf Grund deren Stukenberg sich den Grad eines Magisters der Mineralogie und Geognosie erwarb und am 1. Dezember 1873 die Stelle eines Dozenten für Geologie und Paläontologie an der Universität Kasan antrat. Im Jahre 1875 wurde er zum ausserordentlichen und nach Erlangung des Doktorgrades zum ordentlichen Professor befördert. In dieser Stellung blieb er bis zu seinem am 31. März (12. April) 1905 erfolgten Tode. Stukenberg hat, abgesehen von seiner Beschäftigung als Lehrer und Direktor des geologischen Instituts eine ganz ausserordentlich reiche schriftstellerische Tätigkeit entwickelt. Wir können selbstverständlich hier nicht alle Abhandlungen aufzählen, die Stukenberg zum Teil in deutscher, zum Teil in russischer Sprache veröffentlicht hat. Ausser den geologischen sei hier auf seine zahlreichen paläontologischen Arbeiten hingewiesen. Stukenberg verfasste in russischer Sprache einen kurzen Abriss der Paläontologie als Grundlage zu seinen Vorlesungen; er veröffentlichte Materialien zur Kenntnis der Fauna der devonischen Ablagerungen Sibiriens (Mem. der Akad. zu St. Petersburg 1886), ferner Les Mamifères postpliocénes de l'Est de la Russie. (Bulletin der Moskauer Naturforscher-Gesellschaft 1874.) Über die im Gouvernement Simbirsk gefundenen Schädel und Knochen des Nashorns. (Protokoll der Kasanschen Naturforscher-Gesellschaft), — über Mammutzähne usw. In den letzten Jahren seines Lebens beschäftigte Stukenberg sich auch mit archäologischen Studien und veröffentlichte eine Reihe Arbeiten über Ausgrabungen und Grabaufdeckungen im Gouvern. Kasan. Schliesslich wandte er wiederholt seine Aufmerksamkeit den Lebensschicksalen und wissenschaftlichen Arbeiten russischer Naturforscher zu: er schrieb kurze Biographien von P. J. Wagner, K. Fuchs, dem ältesten Naturforscher in Kasan, von Timjänski, Kurlakow, Pokrowski, Eichwald und Kupffer.

Stukenberg war ein vielseitig gebildeter Gelehrter und ein liebenswürdiger Mensch; wer ihn persönlich gekannt hat, wird sich seiner gern erinnern.

8. **Fortunatow**-Kasan †. Am 22. Mai starb in Kasan der ordentliche Professor der Anatomie Dr. A. Fortunatow. (In der Leopoldina 1905, Juli Nr. 7, S. 70, wird er fälschlich Tostunakow genannt.) Alexei Michailowitsch Fortunatow wurde am 17./29. März 1850 als Sohn eines Geistlichen im Gouv. Nowgorod geboren und im geistlichen Seminar zu Nowgorod erzogen (1862—1871). 1872 liess er sich an der Universität zu St. Petersburg immatrikulieren und studierte Naturwissenschaft. Im Mai 1876 nach Beendigung des vorgeschriebenen Cursus als Kandidat der Naturwissenschaft entlassen, trat er in die militär-medizinische Akademie, um sich dem Studium der Medizin zu widmen. Am Schluss des Jahres 1880 legte er die ärztliche Staatsprüfung ab, und erwarb sich am 5. Mai 1884 nach Verteidigung einer Dissertation die Würde eines Doktors der Medizin. Schon während seiner Studienzeit war er wissenschaftlich tätig, insofern als er während der Jahre 1877—1879 die Stelle eines Konservators des Laboratoriums am physiologischen Institut der Universität (Direktor Owsiannikow) inne hatte. Vom 1. Dezember an rückte er in die Stelle des Prosektors an demselben Institut auf. Im September 1885 habilitierte Fortunatow sich für Anatomie des Menschen und las von nun ab für die Studenten der Naturwissenschaft Anatomie und Histologie. Am 10. April 1891 wurde Fortunatow zum Professor der Anatomie an der medizinischen Fakultät an der Universität Kasan ernannt. Dieses Amt versah er anfangs als ausserordentlicher, vom August 1894 als ordentlicher Professor bis zu seinem im Mai 1904 erfolgten Tode. Er hat eine Reihe physiologischer, histologischer und anatomischer Arbeiten, jedoch nur in russischen Journalen, veröffentlicht. Über einige dieser Arbeiten ist in diesen Berichten referiert worden.

9. **Jerofei Kostenitsch.** Am 24. Dezember 1905 (6. Januar 1906) starb in St. Petersburg Dr. Jerofei Wassiljewitsch Kostenitsch, Professor der Augenheilkunde am klinischen Institut der Grossfürstin Helena Pawlowna. Wenn hier der Name des Verstorbenen genannt wird, so hat das seinen Grund darin, dass Kostenitsch sich viel mit Embryologie beschäftigt hat, und eine Zeitlang Privatdocent für Embryologie und Histologie war. Kostenitsch, geboren 1854, beendigte den Gymnasialkursus in Mohilew 1876, studierte zunächst Naturwissenschaften an der Universität zu St. Petersburg, und erhielt bereits als Student für eine embryologische Arbeit (Beschreibung der ersten Entwickelung des Hühnerembryos) eine goldene Medaille. Aus Interesse für Anatomie und Embryologie arbeitete er als Student im Laboratorium des Akademikers P. Owsiannikow. Nachdem Kostenitsch die Universität als Kandidat der

Naturwissenschaften verlassen, trat er 1880 in die Milit. med. Akademie, um Medicin zu studieren. Er erhielt auf Grund eines vortrefflichen Schlussexamens das Diplom eines Arztes cum eximia laude und blieb zu weiterer Ausbildung bei der Akademie. Auf Grund einer Dissertation über Histologie und Embryologie des Auges erwarb Kostenitsch sich den Grad eines Doktors der Medicin und wurde gleichzeitig Privadocent für Embryologie und Histologie an der Universität zu St. Petersburg. Allein bald gab er diese Stellung auf und ging 1890 ins Ausland, um sich mit Augenheilkunde drei Jahre zu beschäftigen. Nach der Rückkehr 1894 war Kostenitsch zuerst Arzt an einem Hospital in Warschau, wurde dann 1898 ausserordentlicher Professor der Ophthalmologie an der Universität zu Warschau, 1900 aber als Professor an das klinische Institut der Grossfürstin Helene Pawlowna berufen. Seit 1903 war Kostenitsch gleichzeitig Direktor und Chefarzt des St. Petersburger Augenhospitals.

10. Nikolai Bakst. Am 4./17. Dezember 1904 starb nach langem schweren Leiden Nikolai Ignatjewitsch Bakst, Privatdocent der Physiologie an der Universität zu St. Petersburg, Mitglied des gelehrten Komites des Ministeriums der Volksaufklärung. Bakst wurde 1843 geboren, studierte an der Universität zu St. Petersburg Naturwissenschaft, wurde nach Beendigung des Studiums auf drei Jahre ins Ausland geschickt zur weiteren Ausbildung — zur Vorbereitung auf eine Professur, die er nie erhielt. Bakst beschäftigte sich insbesondere mit Physiologie unter Helmholz. Nachdem Bakst nach St. Petersburg zurückgeführt war, erwarb er sich den Grad eines Doktors und erhielt 1867 das Recht, als Privatdocent Vorlesungen über Physiologie zu halten. Bakst las an der Universität über Physiologie der Sinnesorgane und an den weiblichen medicinischen Kursen allgemeine und spezielle Physiologie bis zum Jahre 1881, in welchem Jahre der weibliche Cursus geschlossen wurde. 1886 wurde Bakst zum Mitglied des gelehrten Komitees der Volksaufklärung ernannt. Bakst war ein sehr fleissiger Arbeiter; er hat eine grosse Anzahl physiologischer Abhandlungen in russischer Sprache veröffentlicht. Hervorzuheben ist sein Kursus der Physiologie der Sinnesorgane.

11. Tarenezkj, Alex. Am 3./16. November 1906 starb in St. Petersburg nach langer Krankheit der Chef der K. Militär-medicinischen Akademie, der ehemalige Professor der Anatomie Alexander Iwanowitsch Tarenezkj. Tarenezkj wurde 1845 in Weimar geboren, woselbst sein Vater als Geistlicher an der orthodoxen Gesandtschaftskapelle angestellt war, und erhielt seine Ausbildung im Weimarschen Gymnasium. Nachdem er zu-

erst kurze Zeit in Jena Medicin studiert hatte, trat er 1864 in die milit.-medic. Akademie in St. Petersburg. Schon während seiner Studienzeit bekundete Tarenezkj ein solch lebhaftes Interesse für Anatomie, dass der damalige Professor Grube ihn zum Gehilfen des Prosektors machte. Nachdem Tarenezkj im Dezember 1869 das medicinische Studium beendet und die Staatsprüfung abgelegt hatte, wurde er zunächst als Prosektor bei Professor Grube angestellt; er hielt Vorlesungen über deskriptive und chirurgische Anatomie. 1874 erwarb er sich den Doktorgrad; im Jahre 1887 wurde er zum ordentlichen Professor der Anatomie ernannt. Damals wurden die beiden bisher getrennten Professuren der beschreibenden und der praktischen Anatomie in eine Professur vereinigt. Es hatte bis dahin Professor Landzert die Professur für beschreibende Anatomie und Professor Grube die Professur für praktische Anatomie inne gehabt. Professor Landzert hielt die Vorlesungen über Anatomie, Professor Grube hielt keine Vorlesungen, sondern leitete die Präparierübungen. Tarenezkj nun als einziger Professor der Anatomie, hatte die Verpflichtung, nicht allein die Vorlesungen zu halten, sondern auch die Präparierübungen zu leiten. 1901 im Januar gab Tarenezkj die Professur auf, weil er nach dem Tode Paschutins zum Chef der Mil. med. Akademie ernannt wurde.

Tarenezkj war ausserordentlich fleissig, das bekunden seine zahlreichen anatomischen Arbeiten, die er trotz seiner umfassenden Lehrtätigkeit veröffentlicht hat. Als Prosektor, wie später als Professor, musste Tarenezkj ausserordentlich viel unterrichten — er hatte gegen 400 Präparanten zu beaufsichtigen. Dass er neben seiner Lehrtätigkeit noch in allerlei Kommissionen und Sitzungen beschäftigt war, ist selbstverständlich.

Tarenezkj war nicht allein Anatom, sondern auch Anthropolog, ein grosser Teil seiner Studien ist der Anthropologie gewidmet. Hervorzuheben ist, dass Tarenezkj neben der an und für sich schon sehr grossen anatomischen Sammlung noch ein anthropologisches Museum in der Akademie einrichtete und gleichzeitig die russische anthropologische Gesellschaft gründete. Tarenezkj war ein vortrefflicher Lehrer, klar und deutlich in seinen Vorträgen; den Studenten gegenüber sehr wohlwollend. In der Stellung des Chefs der Akademie hatte Tarenezkj mit mancherlei Schwierigkeiten zu kämpfen, wodurch seine bereits angegriffene Gesundheit stark geschwächt wurde. Der Verlust des ältesten Sohnes, der als Schiffsfähnrich auf dem Schiff „Borodin" in der Seeschlacht bei Tsusima den Tod fand, gab ihm den Rest.

Tarenezkj hat eine grosse Reihe anatomischer Schriften, die hier nicht alle aufgeführt werden können, in russischer wie in deutscher Sprache

veröffentlicht. In erster Linie nenne ich hier seine historische Abhandlung über die Lehrkanzel der Anatomie und das Museum der mil.-med. Akademie St. Petersburg 1895. (cf. II. Bericht und Ergebnisse. Wiesbaden. 1896. S. 402—406), ausserdem seien genannt:

Die topographische Beschreibung der Regio hypogastria. Doktor-Diss. 1874. 56 S. 8. — Lagenverhältnisse, Morphologie und Entwickelung des Blinddarms und des Wurmfortsatzes bei Menschen und bei Säugetieren (Mem. d. St. Petersburg. Akad. XXVIII, Nr. 9, 1881). Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Cyclopie beim Menschen mit Bemerkungen über die Entwickelung einfacher Missbildungen. Med. Bibliothek 1882. Die Stirnhöhlen des Siebbeines und ihre Öffnungen in den oberen Nasengängen (Mediz. ärztl. Journal 1888). Beiträge zur Craniologie der grossrussischen Bevölkerung der nördlichen und mittleren Gouvernements im europäischen Russland. (Mem. der Akad. der Wissensch. St. Petersburg XXXII, Nr. 15, 1884). Beiträge zur Craniologie der Ainos auf Sachalin (Mem. der Akad. XXXVII, Nr. 13, 1890 und XL, Nr. 6, 1893) u. a.

12. Worobjew, Victor. Als Opfer der russischen Revolution ist der Anthropolog Dr. med. V. Worobjew, Privatdozent an der Moskauer Universität, gefallen; er wurde am 17./30. Dezember 1905 durch einen Polizeioffizier Jermolow erschossen. Worobjew, geb. im Jahre 1865, studierte Medizin in Kiew bis 1891, war zunächst Assistent des Professors für Nervenkrankheiten, dann 1894 Landschaftsarzt im Kreis Fatesh (Gouvern. Kursk). 1895 kehrte er nach Moskau zurück und erhielt die Stelle eines Ordinators und älteren Arztes an der Klinik für nervöse und psychische Kranke des Dr. Ssawa Mogilewitsch. 1901 erwarb Worobjew sich nach Ablegung des Doktorexamens und Verteidigung einer Dissertation „Das äussere Ohr des Menschen" den Grad eines Doctor med. 1902 wurde Worobjew zum Prosektor an der Lehrkanzel für gerichtliche Medicin ernannt und habilitierte sich für gerichtliche Psychopathologie. Worobjew war ein sehr fleissiger Forscher und Schriftsteller, — von seinen medizinischen Schriften kann hier abgesehen werden. Ausser der schon genannten Abhandlung: das äussere Ohr in anthropologischer Beziehung, sind zu nennen: Beitrag zur Frage nach den Eigentümlichkeiten der körperlichen Beschaffenheit der Geisteskranken; über das degenerative Ohr; Skizze des physischen Typus der Grossrussen; die Wolga-Kalmücken und die Torbagatai-Targeuten, eine vergleichende anthropologische Skizze; über die Beziehungen zwischen den Kopf- und Gesichtsmassen und der Körpergrösse usw.

Die genannten Arbeiten sind in russischen Journalen, vor allen in dem Moskauer Journal für Anthropologie, erschienen. Referate darüber habe ich im Archiv für Anthropologie geliefert.

II. Anatomische Institute.

13. **Tonkow** beschreibt die Einrichtung der bei dem weiblichen medicinischen Institut in St. Petersburg bestehenden Studiensammlung der normalen Anatomie. Der Verfasser, früher Professor der Anatomie des medizinischen Frauen-Instituts in St. Petersburg, jetzt Professor der Anatomie an der Universität in Kasan, hat bereits einmal bei früherer Gelegenheit sich über die Vorteile der sog. Hand- und Lernsammlung für Studierende der Anatomie ausgesprochen. (VI. Bericht über die Lit.: Russlands Ergebnisse XIII. Bd. 1903. S. 519—520. Nr. 16.) Er beschreibt nun hier die in St. Petersburg bestehende Einrichtung des Studiensaales und gibt ein Verzeichnis der daselbst aufgestellten anatomischen Präparate. Der Verfasser hat offenbar die Absicht, die von ihm an anderen Lernsammlungen gerügten Fehler, z. B. Unzugänglichkeit der Präparate, zu bessern. Allein ob ihm das gelungen ist, bezweifle ich doch. Tonkow hatte damals hervorgehoben, dass die Studierenden der Medizin die Präparate, insonderheit die Knochen, nicht in die Hand nehmen können, weil die Knochen „unter Glas" stehen und liegen. Er hat nun jetzt eine andere Einrichtung getroffen; der Student kann den Knochen in die Hand nehmen, aber die Knochen — sind angekettet! Ich bin auch mit dieser Verbesserung nicht einverstanden, allein ich kann hier mich über den anatomischen Unterricht und die sog. Lernsammlung nicht näher aussprechen. (Man vergleiche die neueste Mitteilung Tonkoffs im Anatom. Anzeiger XXIX. Bd. Nr. 18, 9. Nov. 1906: Über die Einrichtung der anatomischen Lernsammlungen S. 479—489.).

III. Osteologie, Syndesmyologie, Myologie.

14. **K. A. Bari** (in Moskau) hat eine umfangreiche, mit Abbildungen und zahlreichen Tabellen versehene Abhandlung über die Ossa zygomatica (Nr. 14) veröffentlicht. Der Verfasser hat seine Arbeit freilich als eine craniologische Untersuchung bezeichnet; wir finden darin aber auch bemerkenswerte Beobachtungen über die Formen und Nähte des Jochbeins, (über den Proc. marginalis, über das Os japonicum usw.

Als Material dienten dem Verfasser die Schädel des anthropologischen Museums der K. Moskauer Universität (gegen 7000 Schädel), jedoch wurden

nur die vollständigen und unversehrten Schädel untersucht, im ganzen 565 Stück (darunter 4 Kinderschädel). Eine Untersuchung der kindlichen Schädel im allgemeinen wurde beiseite gelassen, weil ihre Anzahl zu gering war.

Die untersuchten Schädel gehörten sehr verschiedenen Nationalitäten an; in dem hier folgenden Verzeichnis sind die Schädel so geordnet, dass die Völker, von denen die meisten Schädel vorhanden waren, vorangestellt sind.

Telengiten	60	Schädel
Petersburger Kurgan-Schädel	50	„
Schapsugen	42	„
Moskauer Begräbnis-Schädel	40	„
Abchasen	38	„
Rumänische Zigeuner	36	„
Kirgisen	33	„
Wogulen	30	„
Kalmücken	30	„
Bulgaren	23	„
Polen	18	„
Buräten	15	„
Türken	15	„
Orotschonen	15	„
Finnen (Finnländer)	13	„
Chinesen	12	„
Esten	12	„
Deutsche	10	„
Torgeuten	9	„
Baschkiren	8	„
Chinesiche Dunganen	8	„
Sojoten	5	„
Mordwinen	4	„
Aus einem Hügel bei Astrachan	4	„

und ausserdem noch verschiedene Völker, die je durch 1 oder 2 Schädel vertreten waren.

Der Verfasser gibt dann ein Verzeichnis aller der Masse, die er an einem und demselben Schädel gemessen hat und schliesslich die an jedem Jochbein genommenen Masse, nämlich

die grösste Höhe des Jochbeins, d. i. der Abstand des höchsten Punktes der Sutura zygomatico-frontalis von der tiefsten Stelle des Jochbeins,

die grösste Breite des Jochbeins, d. i. der Abstand des tiefsten Punktes der Sut. zygomatico-temporalis von der Stelle, an der die Sutura zygomatico-maxillaris den unteren Rand der Orbita trifft,

die obere Breite des Jochbeins, d. i. der Abstand zwischen dem lateralen Ende der Sut. zygomatico-frontalis und der Stelle, wo die Sutura zygomatico-maxillaris den unteren Rand der Orbita trifft,

die mittlere Breite des Jochbeins, d. i. der Abstand zwischen dem Scheitelpunkt des lateralen Winkels des Jochbeins (tiefste Einsenkung des lateralen Randes) und dem nächsten Punkt der Sut. zygomatico-maxillaris,

die untere Breite des Jochbeins, d. i. der Abstand zwischen den beiden äussersten Enden der Sutura zygomatico-temporalis und der Sutura zygomatico-maxillaris.

Es ist selbstverständlich nicht möglich, alle vom Verfasser mitgeteilten Zahlen und Masse hier wiederzugeben — wir begnügen uns damit, aus den Ergebnissen (S. 77—80), die in 36 Sätzen zusammengestellt sind, die wichtigsten hervorzuheben. —

1. Die grösste Höhe des Jochbeins schwankt zwischen 39 mm (Minim.) und 61 mm (Maxim.). Differenz 22 mm.
2. An der grössten Zahl der Schädel zeigt das Os zygomaticum eine Höhe von 41—52 mm, die als Mittelzahl anzusetzen ist.
3. Unter den untersuchten Schädeln waren 139, d. h. 24,82 % in bezug auf das Jochbein symmetrisch, d. h. die grösste Höhe war auf beiden Seiten gleich; an den übrigen 75,18 % waren Unterschiede zwischen rechts und links vorhanden. Die Unterschiede betrugen 1—3 mm.
4. In betreff der mittleren Höhe des Jochbeins liess sich feststellen, dass die gleiche Höhe besassen die Sojoten, die Dunganen, Buräten, Chinesinnen, Kirgisen — die geringste Höhe zeigten die Schapsugen, die Abchasen, Deutschen und Bulgaren. —
5. In betreff der Frage, wie sich die Schädel in betreff der Höhe des Jochbeins zueinander verhielten, konnte festgestellt werden, dass die grösste Höhe zu finden ist bei Subbrachiokephalen, dann bei Brachikephalen, die geringste Höhe bei Dolichokephalen.
6. Die grösste Höhe des Jochbeins zeigten in betreff des Höhenindex die Chamaekephalen, die geringste Höhe die Orthokephalen, die mittlere Höhe zeigten die Hypsokephalen.
7. Eine innige Verbindung liess sich zwischen der Höhe des Jochbeins und dem Gesichtsindex erkennen, nämlich je schmäler das

Gesicht, desto höher ist das Jochbein; besonders deutlich ist dies auf der rechten Seite.

8. Die Höhe des Jochbeins steht auch in engem Zusammenhang mit dem Nasenindex; je schmäler die Apertura nasalis, um so höher ist das Jochbein; bei den Platyrrhinen hat das Jochbein ein geringeres Mass.
9. In betreff des Orbital-Index: die grösste Höhe des Jochbeins wächst regelmässig von den Mikrosemen bis zu den Megasemen. Die grösste Höhe des Jochbeins zeigen die Megasemen.
10. Die grösste Höhe des Jochbeins schwankt zwischen 37 (Minimum) und 71 (Maximum). Differenz 34 mm.
11. Eine gleiche Breite des Jochbeins auf beiden Seiten zeigten nur 25% aller Schädel — alle übrigen Schädel zeigten Unterschiede, die zwischen 1—3 mm schwankten; eine grössere Differenz als 4—6 mm wurde selten beobachtet.
12. Bei den meisten Schädeln schwankte die grösste Jochbeinbreite zwischen 48—57 mm.
13. Die grösste Jochbeinbreite zeigten die Orotschonen, Sojoten, Torgeuten, Telengiten. Burjäten, Kalmücken, Finnen, Kirgisen; eine geringere Breite zeigten die Schapsugen, Esten, Türken, Abchasen.
14. In betreff des Schädelindex gilt: die grösste Breite (wie die grösste Höhe) des Jochbeins besitzen die Brachykephalen, eine geringere Breite die Dolikephalen.
15. Das gleiche gilt in betreff des Höhenindex: die grösste Breite fällt zusammen mit der grössten Höhe bei den Chamaekephalen, eine geringere Breite geben die Orthokephalen.
16. Die Chamaeprosopen — Breitgesichter — haben ein breites Jochbein, bei den Mesoprosopen (Mittelgesichter) ist das Jochbein weniger breit.
17. Zwischen der Breite der Nase und der Breite des Jochbeins besteht, wie es scheint, kein Zusammenhang.
18. Zwischen der Orbitalhöhle und der Breite des Jochbeins besteht ein direkter Zusammenhang. Die grösste Breite findet sich bei den Mikrosemen, eine geringe Breite bei den Megasemen.
19. Die grösste Jochbeinbreite wird von der grössten Jochbeinhöhe nur übertroffen rechts in 7,48% und links in 6,20%, beide Masse waren einander gleich rechts in 13,36% und links in 15,08%; in allen übrigen Fällen war die grösste Jochbeinhöhe geringer als die grösste Breite.



20. Die grösste Höhe wie die grösste Breite des Jochbeins waren auf beiden Seiten nur in 5,7% gleich; in allen übrigen Fällen wurden Unterschiede von 1—8 mm angetroffen.

21. Die Länge des Jochbeinbogens schwankte zwischen 43 mm (Minimum) und 78 mm (Maximum) auf der rechten Seite und 42 mm (Minimum) und 79 mm (Maximum) links. Die grössten Masse der Länge zeigten die Telengiten, die geringsten die Schapsugen.

22. In betreff der Krümmung des Jochbeins (die Beziehung der grössten Breite zur Länge des Bogens, die zwischen denselben Punkten gemessen wird) ist zu bemerken: die meisten Schädel zeigten eine Krümmung mittleren Grades.

23. Auf beiden Seiten gleich war die Krümmung des Jochbeins nur in 7,84%, in allen anderen Fällen war ein Unterschied von 1—8 mm zu bemerken.

24. Die Grösse des Jochbeindurchmessers schwankte zwischen 105 (Minimum) und 147 (Maximum); die Differenz betrug 42. Den grössten Jochbeindurchmesser zeigten die Kalmücken, Kirgisen, Telengiten, Sojoten — den geringsten die Deutschen, Schabsugen, Baschkiren und Bulgaren.

25. Der Gesichtsdurchmesser schwankte zwischen 109 mm (Minimum) und 159 mm (Maximum). Den grössten Gesichtsdurchmesser zeigten die Kirgisen, Kalmücken, Telengiten, die geringsten die Deutschen und Baschkiren.

26. An den Schädeln mit mehr gekrümmtem Jochbein ist der Unterschied zwischen dem Mass des Jochbeins und dem Gesichtsdurchmesser geringer als bei den Schädeln mit plattem Jochbein.

27. Die Basis des Proc. frontalis des Jochbeins ist im Mittel am grössten bei den Telengiten, am geringsten bei den Zigeunern, 34 mm Minimum, 47 Maximum.

28. Die Höhe des Proc. frontalis zeigt bei den verschiedenen Nationalitäten nichts Charakteristisches. Die Masse schwankten zwischen 19 und 33 mm.

29. Die breite Basis des Proc. frontalis entspricht auch der grösseren Höhe des Jochbeins.

30. Eine gleiche Höhe des Proc. frontalis des Jochbeins war auf beiden Seiten nur in 25,4% zu finden.

31. Die Superficies orbitalis des Jochbeins beteiligt sich meist nicht an der Bildung der Fiss. orbitalis inferior.

32. Die Form der Nähte, durch welche das Jochbein mit dem Stirnbein, dem Schläfenbein und dem Oberkiefer vereinigt ist, bietet bei den verschiedenen Nationalitäten nichts Charakteristisches.
33. Die Näherung der Nähte an der Superficies temporalis (hintere Fläche des Jochbeins) ist abhängig von dem Grade der Krümmung.
34. Die am meisten beobachtete Form des lateralen Randes des Frontalfortsatzes sowie des lateralen Winkel ist die des Typus II, der Typus I ist seltener zu beobachten.
35. Schädel, an denen die Typen des lateralen Winkels und des Stirnfortsatzes auf beiden Seiten symmetrisch waren, sind etwa in 56,68% vorhanden.
36. In Betreff der Foramina zygomatica ist zu bemerken: Am häufigsten findet sich vorn ein Foramen zygomatico-faciale und hinten ein For. zygomatico-temporale; seltener sind die Fälle, in denen man vorn zwei For. zygomatica und hinten ein For. zygomatico-temporale findet.

In betreff des Punkt 32 ist hervorzuheben: Der Verfasser zeichnet auf Seite 55 und beschreibt die Form der einzelnen Nähte und ihrer Variationen. Da die Abbildungen nicht wiedergegeben werden können, so hat die Schilderung dieser Detailbefunde keinen Wert.

In betreff des Punkt 34. Auf Seite 66—70 beschreibt der Verfasser die verschiedenen Formen des Margo temporalis, des hinteren zur Schläfengrube gerichteten Randes des Jochbeins und bezeichnet die Formen als Typus I bis VIII und bildet dieselbe ab. Die Verschiedenheit der Formen hängt offenbar von der Abwesenheit oder Gegenwart des Proc. marginalis (s. Sömmeringii) und von dessen geringer und grösserer Stärke ab.

In betreff des Punkt 36. Auf Seite 71—74 gibt der Verfasser sehr genaue Details über das Vorkommen der Foramina zygomatica. Ob an der einen wie an der anderen Fläche 1, 2, 3—4 Foramina sich zeigen. Auffallenderweise nennt der Verfasser die Löcher nicht mit ihrem Namen, sondern bezeichnet sie als Öffnungen und Kanälchen.

Was die Ossa japonica anbelangt, so gibt der Verfasser zunächst eine literarische Übersicht (Gruber, Hilgendorf usw.) und berichtet, dass in der grossen Moskauer Schädelsammlung nur fünf Schädel Ossa japonica aufwiesen, alle nur einseitig, darunter zwei männliche, bei den anderen dreien ist das Geschlecht nicht nachweisbar. Andeutung und Teilung des Os zygomaticum in zwei Stücken fanden sich an fünf Schädeln, nämlich an vier beiderseitig und in einem Schädel nur einseitig. Ein Zeichen, dass das Vorkommen dieser Varietät ein sehr seltenes ist.

15. **K. S. Jazuta** in St. Petersburg (Nr. 15) beschreibt zwei Fälle des Os intermetatarseum Gruberi, der Verfasser schickt der Beschreibung eine historische Übersicht voraus; wir entnehmen dieser Übersicht, dass das Knöchelchen bereits im Jahre 1852 durch Gruber entdeckt und beschrieben worden ist und dass Gruber dann wiederholt die Aufmerksamkeit der Forscher auf dieses Knöchelchen gelenkt hat. Trotzdem ist die Kunde davon wieder verloren gegangen, so dass H. Meyer 1889 nichts von der Existenz dieses Knöchelchens wusste. Die neuesten und gründlichsten Mitteilungen verdanken wir den Bemühungen Pfitzners (1896). Pfitzner hält das Os intermetatarseum für ein wahres Skelettstück, das durch Knorpel vorgebildet ist, das Knöchelchen ist als Rudiment einer verschwundenen Längsreihe, die zwischen dem ersten und zweiten Hauptstrahl lag, anzusehen.

Das Os intermetatarseum verwächst am häufigsten mit dem Os cuneiforme I, seltener mit dem II. Metatarsale und am seltensten mit dem I. Metatarsale.

Die von Jazuta beschriebenen Fälle wurden an beiden Füssen einer und derselben Leiche beobachtet. An der Basis des rechten, wie des linken zweiten Metatarsale sass lateralwärts ein kleiner Fortsatz auf, das mit dem Metatarsale verwachsene Os intermetatarseum.

Das Knöchelchen hat eine rhombische Gestalt, der laterale Rand ist verwachsen mit dem II. Metatarsale, die drei anderen Ränder sind frei: der eine vordere Rand ist den Zehen zugekehrt, der andere Rand steht hinten und medianwärts zum I. Keilbein, der dritte Rand medianwärts und nach vorn gerichtet. Die Oberfläche des Knöchelchens ist glatt — die untere Fläche hat zwei kleine Gelenkflächen zur Artikulation mit dem I. Metatarsale und dem ersten Keilbein — der Durchmesser beträgt ca. 1 cm, die Dicke 0,1 bis 0,2 cm. Der linke Fuss zeigt ausserdem noch eine Eigentümlichkeit. Es sind die Mittelphalanx und die Nagelphalanx der II., III., IV. und V. Zehe miteinander verwachsen — es waren somit alle fünf Zehen zweigliederig. Der Verfasser sagt, dass, soweit seine Kenntnis reicht, solche Beobachtungen in der Literatur bisher nicht nachgewiesen sind. An allen fünf Zehen haben die Nagelphalangen ihr gewöhnliches Aussehen — die Mittelphalangen dagegen sind stark verkürzt, der Grad der Verschmelzung der Mittelphalangen und Nagelphalangen ist sehr verschieden. Es liegt kein Grund vor, die Verschmelzung der Phalangen als eine pathologische zu beurteilen, die Phalangen zeigen kein pathologisches Aussehen. Eine Verwachsung der Mittel- und Nagelphalangen wird nicht selten an der fünften Zehe beobachtet, seltener an der

vierten Zehe. Pfitzer fand diese Assimilation der fünften Zehe unter den Erwachsenen in 37 %.

Der Unterschied in der Länge der normalen und verkürzten Phalangen ist am leichtesten durch folgende Tabelle zu erkennen.

	II. Zehe	III. Zehe	IV. Zehe	V. Zehe
Länge der normalen Mittelphalanx .	1,6 cm	1,3 cm	1,0 cm	0,7 cm
„ „ verkürzten „ des rechten Fusses	0,8 „	0,6 „	0,5 „	0,3 „
„ „ „ „ „ linken „	0,7 „	0,7 „	0,5 „	0,4 „

16. K. S. Jazuta (St. Petersburg) beschreibt zwei Fälle, in denen am Humerus ein Epicondylus medialis fehlte; in einem der beiden Fälle wurden in den Hilfsbändern des Ellenbogengelenkes Sesambeine gefunden.

An einem macerierten Oberarmbein von 34, 7 cm Länge, das sonst nichts Abweichendes zeigt, fehlte der Epicondylus medialis fast vollständig, während die Trochlea selbst gut ausgebildet war. Statt des Epicondylus war nur ein kleiner Höcker mit rauher Oberfläche, 2—3 cm oberhalb des unteren Trochlea-Randes bemerkbar. Bei einem Vergleich mit einem anderen fast ebenso langen (33,6 cm) Oberarmbein erwies sich, dass infolge des Fehlens des Epicondylus das betreffende Oberarmbein hier schmäler war. Bei dem normalen 33,6 cm langen Oberarmbein betrug der Abstand zwischen den beiden Epicondylen 6,8 cm, bei dem abnormen Oberarmbein aber nur 5,3 cm. Folglich kommt auf den fehlenden Epicondylus medialis 1,5 cm.

Der zweite Fall betraf ein Präparat des linken Ellenbogengelenks — auch hier wurde der Mangel eines Epicondylus lateralis und an Stelle desselben die Gegenwart eines kleinen Höckerchens festgestellt. An diesem Höckerchen ist das Lig. accessorium mediale (Lig. collaterale ulnare B. A. N.) angeheftet, in den Fasern dieses Bandes ist ein kleines konisches Knöchelchen eingeschlossen; die Länge des Knöchelchens beträgt 1,2 cm und die Basis 1,5 cm. Die Basis ist zum Gelenke, die Spitzen nach aussen gerichtet. Die Spitze liegt 0,7 cm oberhalb des unteren Trochlea-Randes; das Knöchelchen entspricht somit in seiner Lage dem Epicondylus medialis. — Bei weiterer Untersuchung stellt sich heraus, dass — obwohl ein Epicondylus lateralis vorhanden ist, sich im hinteren Abschnitt der Gelenkkapsel, unterhalb des Epicondylus, auch ein ähnliches Knöchelchen sich findet. Die Form des lateralen Knöchelchens ist annähernd oval, 1,3 cm lang und 0,8 cm breit.

Vielleicht befanden sich auch im Gelenke des zuerst beschriebenen Oberarmbeins, an dem das Epicondylus medialis nicht vorhanden war, ähnliche Knöchelchen.

Der Verfasser macht mit Recht darauf aufmerksam, dass ein Vorkommen solcher accessorischer Knöchelchen in praktischer Beziehung von Wichtigkeit sei. Man müsse bei Untersuchungen — insbesondere mittelst Röntgenstrahlen — die Möglichkeit der Existenz solcher Knöchelchen ins Auge fassen, um bei Brüchen des Epicondylus keine falsche Diagnose zu stellen.

In der Literatur fand der Verfasser keinen ähnlichen Fall beschrieben, weder in betreff des Mangels eines Epicondylus medialis, noch des Vorkommens von sesamoiden Bildungen in der Gelenkkapsel des Ellenbogengelenks. Zum Schluss citiert der Verfasser einige vergleichende anatomische Tatsachen, die er der Abhandlung von Hultkranz „das Ellenbogengelenk“ (1897) entnommen hat.

17. A. Iwanow-Moskau studierte im Anschluss an die Arbeiten Körners (topographisch wichtige Verhältnisse des Schläfenbeins, aus der Form des Schädels zu erkennen. Zeitschrift für Ohrenheilkunde Bd. XVI, Bd. XIX, Bd. XXII und Bd. XXIV) und Danzigers (über Taubstummheit 1900) die topographische Eigentümlichkeit des Schläfenbeins in ihrer Abhängigkeit von der Form des Schädels.

Der Verfasser untersuchte 55 Schädel und nahm an ihnen folgende Masse:

1. Die grösste Länge und grösste Breite, um daraus den Index zu berechnen;

2. Die Länge der Schädelbasis, gemessen von der Mitte des Vorderrandes des For. occipit. magnum bis zur Mitte der Sut. nasofrontalis;

3. die Breite der Schädelbasis, d. h. den Abstand der Spitzen der beiden Proc. mastoidei;

4. die Masse des Winkels, den die oberen Ränder der Schläfenbein-Pyramiden bilden;

5. die Länge des oberen Randes der Schläfenbein-Pyramide, d. i. der Abstand zwischen folgenden 2 Punkten; vorn die Vereinigungsstelle der Pyramidenspitze mit dem Clivus ossis occip., hinten die Stelle, wo der obere Rand der Pyramide die Sutura squamosa schneidet;

6. den Abstand zwischen den inneren Öffnungen der beiderseitigen Meat. audit. inter. (Die Spitzen des Zirkels wurden an den hinteren Rand der Öffnung angesetzt.)

7. die Breite des Clivus ossis occipitalis in dem Niveau des oberen Pyramiden-Randes;

8. der Winkel zwischen der oberen Pyramide, dort, wo die Fossa trigemini (Ganglion Gasseri) liegt und derjenigen Stelle der hinteren Pyramidenfläche, die der Grube entspricht[1]);

9. die Dicke der Wand des Sinus transversus an ihrer dünnsten Stelle im Gebiet des Proc. mastoideus;

10. den geringsten Abstand zwischen der Spina supra meatum und der Wand des Sinus transversus (Fossa sigmoidea);

11. den Flächenwinkel, den das Planum mastoideum mit der hinteren Wand des äusseren Gehörganges bildet;

12. die Länge des Querdurchmessers der äusseren Ohröffnung.

Ausserdem wurden noch angemerkt: die Existenz von Öffnungen im Tegmen tympani, die Grösse und Richtung der Spina supra meatum und die Tiefe der Fossa mastoidea.

Die verschiedenen Masse wurden teils mit einem Tasterzirkel teils mit einem Gleitzirkel genommen.

Alle Zahlen und Masse sind zu einer grossen Tabelle vereinigt, die wir selbstverständlich nicht wiedergeben können.

1. Die Beziehungen zwischen der Basis und der Form des Schädels. Der Verfasser meint, dass zur genauen Feststellung der Schädelbreite am geeignetsten der Abstand der beiden Foramina stylomastoidea sei, aber dieses Mass sei nicht üblich. Ein Parallelismus zwischen der Schädellänge und der Schädelbreite einerseits und der Basislänge und der Basisbreite andererseits besteht nicht.

An den untersuchten 55 Schädeln schwankt

die Breite des Schädels zwischen	132—155 mm,
die Länge „ „ „	160—193 „
die Breite der Schädelbasis schwankt zwischen	90—115 „
die Länge „ „ „ „	90—106 „
die geringste Basisbreite ist 90 mm, bei einer Schädelbreite von	123—140 „

Eine Basislänge von 100 mm wurde beobachtet an Schädeln, die eine Länge von 150 und 185 mm hatten.

	Basis Breite	Basis Länge
Dolichocephale Schädel	102,00	99,00
mesocephale „	101,12	98,75
brachycephale „	105,63	98,40

[1]) Ich würde lieber sagen: die Masse des Flächenwinkels, den die obere und hintere Pyramidenfläche im Gebiet der Fossa trigemini bilden.

Es ist ersichtlich, dass die Differenz des Masses der Schädelbasis sehr gering (0,60 – 0,25 mm).

Der Verfasser berechnet einen Basis-Index

$$x = \frac{\text{Basis-Breite } 100}{\text{Basis-Länge}}$$

Der Index schwankt im allgemeinen zwischen 90,91—119,19 für

dolichocephale im Mittel	102,97
mesocephale „ „	103,06
brachycephale „ „	107,04

Hiernach ist die Schädelbasis ein wenig wechselndes, besonders beharrliches Mass, das fast gar nicht von der Schädelform abhängt.

2. Die Lage des Schläfenbeins im Schädelgrund. Die Pyramide ragt in das Schädel-Innere hinein; die obere Fläche und die hintere Fläche bilden einen Flächenwinkel, der zwischen 42—90° schwankt, das mittlere Mass dieses Winkels ist

bei dolichocephalen Schädeln	66,25 °
bei mesocephalen „	70,00 °
bei brachycephalen „	73,52 °

Die obere, den Sulcus petrosus superior tragende Kante der Pyramide, ist gewöhnlich gradlinig, bisweilen leicht spiralig gekrümmt; in einem solchen Falle erscheint es, als ob die ganze Pyramide um ihre Längsachse gedreht sei. — Je grösser die Drehung der Pyramide um ihre Längsachse, um so geringer ist der Flächenwinkel, den die obere und die hintere Fläche der Pyramide miteinander bilden.

Danziger hat diese Drehung mit der Taubstummheit in Verbindung gebracht; er meint, dass bei Taubstummen eine starke Drehung zu beobachten sei und erklärt die Drehung dadurch, dass die Basislänge des Schädels bei Taubstummen im Verhältnis zur Basisbreite geringer als bei normalen Schädeln sei.

Der Verfasser ist damit nicht einverstanden; dagegen will er beobachtet haben: Je tiefer der Sinus transversus (Fossa sigmoidea) in den Proc. mastoid. sich versenkt, je mehr der Sinus nach vorn und nach aussen (lateral) sich vordrängt, um so stärker ist die Drehung der Pyramide ausgesprochen.

Der Winkel, unter dem die Achsen der beiden Pyramiden, nach vorn verlängert, sich schneiden, schwankt zwischen 90—120°. Er beträgt im Mittel:

bei dolichocephalen Schädeln		103°
bei mesocephalen	„	105°
bei brachycephalen	„	106°

Der Verfasser macht sich nun einen neuen Index, durch den eine genaue Charakteristik der Schädelbasis gewonnen werden soll. Er nennt ihn temporo-basalen Index. Er berechnet ihn, indem er den Basal-Index mit der Winkelgrösse multipliziert und durch 100 dividiert. Der temporo-basale Index beträgt im Mittel:

bei dolichocephalen Schädeln		105,31
bei mesocephalen	„	104,10
bei brachycephalen	„	106,83.

3. Einfluss der Schädelform auf die mittlere Schädel-Grube. Der Winkel, den die obere Pyramidenfläche mit der Schuppe der Seitenwand des Schädels bildet, ist fast ein rechter, sowohl bei Dolichocephalen als bei Brachycephalen; hieraus ist ersichtlich, dass die obere Pyramidenfläche der Dolichocephalen annähernd horizontal liegt, während sie bei Brachicephalen stark nach aussen sich neigt. Auf diese Weise liegen am Boden der mittleren Schädelgrube, der zum grossen Teil durch die obere Pyramidenfläche gebildet wird, bei Dolichocephalen alle Teile in gleichem Niveau, während bei Brachycephalen der Boden lateral tiefer liegt. Überdies liegt der Boden der mittleren Schädelgrube nicht gleich hoch über dem Meatus auditorius lat. und der Spina suprameatum bei Brachicephalen wie bei Dolichocephalen (Körner).

Der Abstand zwischen den Pyramidenspitzen wird bestimmt durch die Breite des Clivus; die Breite schwankt zwischen 20—29 mm, sie ist unabhängig von der Schädelform.

Die Länge der oberen Kante der Pyramide schwankt zwischen 55 bis 68 mm; das mittlere Mass ist bei Dolichocephalen 59, bei Mesocephalen 62 mm.

4. Einfluss der Schädelform auf die Lage des Sinus transversus. Die Fossa sigmoidea, die Furche zur Aufnahme des Sinus transversus, ist von verschiedener Tiefe; die Furche ist oft so tief, dass zwischen dem Boden der Fossa und der äusseren Wand des Proc. mast. nur eine ganz dünne Knochenwand vorhanden ist (Vorlagerung des Sinus?). Diese Lage des Sinus ist von Bedeutung in praktischer Hinsicht bei Eröffnung des Proc. mast. Einige Forscher, Bezold, Hartmann, Meyer, Rüdiger, Körner, haben nun behauptet, dass eine tiefe Einlagerung des Sinus in die Basis der Pyramide, wie auch der tiefe Bodenstand der mittleren Schädelgrube vorzüglich bei Brachycephalen

vorkommen, und ferner, dass der rechte Sinus tiefer eindringe als der linke. Dementsprechend ist die rechtsseitige Fossa sigmoidea tiefer als die linksseitige.

Um das zu bestimmen, wird gemessen: 1. die Dicke der Knochenwand der Fossa sigmoidea an ihrer dünnsten Stelle im Gebiet des Proc. mastoideus und 2. der kürzeste Abstand der Fossa sigmoidea vom äusseren Gehörgang (Körner). Da dem Verf. nur ganze Schädel zu Gebote standen, so nahm er als Mass den Abstand der Fossa sigmoidea von der Spina suprameatum.

Schädel	12 Dolichoc.	16 Mesoc.	37 Brachyc.
Dicke der äusseren Wand der Fossa sigmoidea rechts .	6,17	6,25	5,41
links .	9,5	7,81	7,49
Kürzester Abstand der Fossa sigmoidea von der Spina s. p			
rechts .	9,16	11,13	11,22
links .	10,83	12,25	13,29

Die Dicke der Wand der Fossa sigmoidea ist daher bei Brachycephalen geringer als bei Meso- und Dolichocephalen, wie es schon Körner behauptet hat. Nach Körner ist die Wand bei Dolichocephalen 8,14 mm, bei Brachycephalen 6,51 mm stark. Der Abstand der Fossa sigmoidea von der Spina supra meatum ist nach den Messungen des Verfassers bei Brachycephalen etwas grösser als bei Dolichocephalen, während nach Körner der Abstand für alle Schädel fast gleich ist — die Differenz ist sehr gering, bei Brachycephalen um 0,29 geringer als bei Dolichocephalen.

Man darf daraus schliessen, dass bei Brachycephalen der Sinus nicht nur nicht nach aussen (lateral), sondern noch mehr nach vorn als bei Dolichocephalen liegt.

Die Fossa sigmoidea ist aber rechts nicht allein tiefer, sondern auch breiter, als links; dem entsprechend ist die Fossa jugularis (Foramen jugulare) rechts weiter und grösser als links.

Man hat diese Tatsachen auf sehr verschiedene Weise zu erklären versucht.

Auf die praktische Bedeutung dieser Verschiedenheiten kann hier nicht eingegangen werden.

5. Die Kennzeichen der Vorlagerung des Sinus. Man hat vielfach (Hartmann, Bezold, Körner usw.) nach äusseren Kennzeichen gesucht, aus denen auf einseitige Vorlagerung des Sinus geschlossen werden kann. Der Verfasser kommt nach Prüfung aller der besonderen von Trautmann angegebenen Kennzeichen zu dem Schluss, dass es kein einziges absolut sicheres Kennzeichen gebe.

6. In betreff der Reste der Fissura (Sutura) mastoideo-squamosa hat der Verfasser keine eigenen Erhebungen angestellt. Diese aus der Embryonalzeit stammende Naht zwischen dem Os squamosum und dem Os petrosum (P. mastoidea) verschwindet bei zunehmendem Alter insofern, als die Knochen vollständig miteinander verschmelzen. Adermann fand in 38% aller Schädel (2554) noch die Spuren der ursprünglichen Naht. Die Erhaltung dieser Naht während des späteren Lebens hat eine praktische Bedeutung. weil entzündliche Prozesse des mittleren Ohres durch diese Naht nach aussen auf die Knochenhaut des Proc. mastoideus sich fortsetzen können.

7. Einfluss des Schädels auf die Beschaffenheit des Proc. mastoideus. Die Untersuchungen Körners haben dargetan, dass der Proc. mastoideus am meisten (75%) bei Dolichocephalen eine pneumatische Beschaffenheit hat, sehr grosse Knochenzellen besitzt; in 25% war diese Beschaffenheit weniger scharf ausgesprochen; ein aus kompakter Knochensubstanz gebildeter Proc. mastoideus ist bei einem dolichocephalen Schädel nicht beobachtet worden.

8. Spalten im Tegmentum tympani kommen oft vor (Bürkner, Jaenicke, Flesch, Körner). Körner beobachtete Spalten vorherrschend bei Brachycephalen; bei Dolichocephalen sind sie äusserst selten: unter 72 dolichocephalen Schädeln fand Körner nur in einem einzigen einen Spalt (1,4%), unter 137 brachycephalen Schädeln dagegen an 17 Stück (14,16%). Der Verfasser stimmt den Ergebnissen Körners zu: unter 12 dolichocephalen Schädeln fand er keinen einzigen Spalt im Tegmentum tympani; unter 43 meso- und brachycephalen Schädeln dagegen fanden sich bei 5 Spalten (11,63%).

Diese Tegmentum-Spalten sind praktisch wichtig, weil Krankheitsprozesse des mittleren Ohres sich durch die Spalten auf das Gehirn fortsetzen können.

9. Die Abhängigkeit der Form des äusseren Gehörorgans von der Schädelform ist von Ostmann an 2302 Schädeln untersucht. Er fand bei dolichocephalen Schädeln eine mehr abgerundete, bei brachycephalen Schädeln eine mehr längliche, ovale Form. Ostmann hat keine Messungen ausgeführt, der Verfasser hat rechts wie links die Ohröffnung gemessen.

	Rechter Meatus aut. ext.			Linker Meatus aut. int.		
	Längster Durchmesser	Breitester Durchmesser	Diff.	Längster Durchmesser	Breitester Durchmesser	Diff.
Dolichocephal . .	8,17 max. 10 max. 7	7,33 max. 8 min. 6	0,84	9,41 max. 11 min. 7	7,81 max. 9 min. 7	1,6
Mesocephal . . .	8,68 max. 11 min. 7	7,12 min. 5 max. 9	1,26	9,26 max. 11 min. 9	8,06 max. 10 min. 5	1,2
Brachycephal . . .	9,33 max. 12 min. 6	6,30 min. 5 max. 7	3,03	9,61 max. 12 min. 8	7,09 max. 9 min. 8	2,52

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die Differenz zwischen den beiden Durchmessern des Meatus aud. ext. bei Mesocephalen und besonders bei Brachycephalen grösser ist als bei Dolichocephalen, doch bei Dolichocephalen hat jene Öffnung eine fast runde Form, bei Brachycephalen beträgt der Unterschied 3,03, die Öffnung hat eine länglich ovale Form.

18. **A. F. Iwanow** (Moskau) beschreibt eine sehr seltene — vielleicht bisher noch unbekannte — Anomalie, richtiger Varietät des Sinus transversus. Unter den vielen Varietäten der Fossa sigmoidea, die auf Verschiedenheit des Sinus transversus zurückzuführen sind, nehmen besonders diejenigen die Aufmerksamkeit in Anspruch, bei denen der Sinus transversus sich nicht durch das Foramen jugulare entleerte, sondern in ein Emissarium Sartorini, das durch das Foramen mastoideum nach aussen trat (Streit).

Der Verfasser fand nun einen Schädel, an dem die Fossa sigmoidea freilich auch bis zum erweiterten Foram. mastoideum hinzog, aber dieser Übergang vollzog sich in ganz anderer Weise, als sonst beobachtet und beschrieben ist. Nämlich der linke Sinus transversus, 12 mm breit, biegt wie gewöhnlich aus der horizontalen Richtung nach unten und vorn, geht hinten über die Basis der Pyramide und verschwindet in der Dicke des Proc. mastoideus. Eine Fossa sigmoidea ist nicht vorhanden; das Foramen jugulare ist nur 3 mm weit. Es zeigte sich nun beim Aufsägen des Schläfenbeins, dass der Sinus im Proc. mastoideus eine starke Krümmung macht, sich nach oben und hinten wendet und in ein stark erweitertes For. mastoideum tritt. Das Foramen mastoideum hat an der äusseren Schädelfläche eine ovale Gestalt, 9 mm lang und 5 mm breit. Der Sinus

ist nicht erweitert, sondern bildet nur am Proc. mastoideus eine Schlinge — eine Vena jugularis interna hat wohl nicht existiert. Rechts liegen die Verhältnisse etwas komplizierter: die Fossa sigmoidea zeigt am Foramen mastoideum eine starke Vertiefung, der Sinus misst an der Umbiegestelle 10 mm, unten nur 6 mm; das Foram. jug. 11 mm. Das For. mastoideum erscheint an der Innenfläche des Schädels als eine runde Öffnung von 7 mm Weite, dann erweitert sich der kurze Kanal fast um das Doppelte; äusserlich sind im Schädel 2 Öffnungen erkennbar, von der die eine 3, die andere 5 mm misst, die dazwischen liegende Knochenbrücke misst über 2 cm.

Eine Erklärung dieser seltenen Varietät liefert die Bildungsgeschichte der Venen des Kopfes.

19. **F. P. Sassedatelejew** beschreibt einen seltenen Fall von Anomalie der Zellen des Siebbeinlabyrinths. Es handelt sich um das seltene Vorkommen von Siebbeinzellen, die bis an die Stirnhöhlen heranreichen.

20. **R. Weinberg**-Dorpat beschreibt einen aus der Steinzeit des Ostbalticum stammenden Schädel (den Schädel von Woisek). Nach einer längeren archäologischen Auseinandersetzung über die Steinzeit des Ostbalticum im allgemeinen teilt der Verfasser uns mit, dass der betreffende Schädel im Mai 1902 in Livland (Kreis Fellin) im Gebiet des Gutes Woisek nebst einem Skelet und einem Messer aus geschlagenem Feuerstein gefunden ist. Die Skeletknochen waren alle — bis auf den Schädel — vollständig zerstört. Auch der Schädel ist nicht unversehrt, es fehlen Teile der Basis, insbesondere der Körper des Hinterhauptbeins.

Der Schädel ist hochgradig dolichocephal, die Länge (Glabella-Inion) misst 194 mm, die grösste interparietale Breite nur 135 mm. Das ergibt einen Längenbreiten-Index von 67, eine Zahl, die der äussersten bisher beobachteten Grenze der Langköpfe (62,62 Neukaledonier Topinard) sehr nahe kommt. Die Schädelhöhe ist 122 mm, die kleinste Stirnbreite 96 mm, der Horizontalumfang 519 mm, der vertikale Umfang 203 mm.

In bezug auf die Gesichtsbreite des Schädels sind folgende Masse zu ermitteln: Gesichtsbreite 105 mm, Gesichtshöhe 117 mm, Höhe der Orbita 30 mm, Breite der Orbita links 42 mm (rechts nicht messbar), Spatium intraorbitale 26 mm, Gaumenbreite 43 mm, Gaumenbasis 62 mm, Abstand der Unterkieferwinkel 95 mm.

Der Schädel gehört einem Mann von über 40 Jahren; photographische Bilder sind in der Seiten- wie in der Vorderansicht der Abhandlung beigefügt.

Der Verfasser gibt im weiteren eine genaue Beschreibung des Schädels: (Norma occipitalis, N. verticalis, N. lateralis sinistra et dextra, N. facialis, N. basalis), die wir hier nicht wiedergeben können.

Auf Grund der eingehenden Detailbeschreibung sind einige anatomische Besonderheiten an diesem Schädel namhaft zu machen, nämlich:

1. Vollständige Obliteration der Internasalnaht, ein beim Menschen sehr seltenes, bei den Anthropomorphen aber normales Vorkommnis.
2. Obliteration der queren Gaumennaht auf der linken Seite.
3. Starke Einsenkung des Nasion, zum Teil bedingt durch
4. Mächtige Entfaltung der Arcus supraciliares beiderseits unter Bildung echter Tori supraorbitales im Sinne Schwalbes.
5. Geringe Wölbung und fliehender Typus des Stirnbeins.
6. Anwesenheit eines grossen rechteckigen Schaltknochens im Bregma.
7. Verhältnismässig geringe Entwickelung des Kinns an dem sonst ungewöhnlich massigen Unterkiefer. —

Welche Bedeutung hat dieser Schädel?

Von den ethnischen Verhältnissen im Balticum vor dem 8. Jahrhundert wissen wir nichts. Der Schädel und das Steinmesser gehören wohl zusammen. Es gehört dieser Schädelfund wohl in dieselbe Kategorie wie andere ähnliche Vorkommnisse. In Pommern sind mit Steinmessern Skelete mit dolichocephalen Schädeln häufig gefunden. Unter sieben neolithischen Schädeln vom Ladogasee waren fünf dolichocephal, drei subdolichocephal.

Es lässt sich wohl aussprechen, dass zur neolithischen Zeit im ganzen Nordgebiet Europas eine Rasse verbreitet war, die unter anderem durch ihre extrem lange Schädelform sich auszeichnete (Homo neolithicus dolichocephalicus). Die Rasse ist wohl untergegangen.

Über die nationale Hingehörigkeit dieser alten Rasse lässt sich natürlich nichts aussprechen. Bogdanow hat über die langköpfige neolithische Bevölkerung des Ladogasees mit Recht geäussert, dass wir nicht entscheiden können, ob die Leute Mongolen oder Slaven gewesen seien. Der Schädel zeigt wohl das Merkmal der Rasse an, aber gibt keinen sicheren Hinweis auf die Sprache oder auf den nationalen Charakter. —

21. Leshaft hat den Anfang einer kritischen Abhandlung über den gegenwärtigen Zustand der Lehre von den Gelenken und Muskeln gebracht. Mit einem Referate darüber werde ich warten, bis der Schluss der Abhandlung erschienen ist.

Splanchnologie.

22—24. E. G. Landau berichtet über die Ergebnisse seiner Untersuchungen von Nebennieren. Er hat bis jetzt drei Mitteilungen veröffentlicht, von denen mir aber nur die erste und dritte zugegangen sind.

Landau untersuchte die Nebennieren von Ratten mit Hilfe des von Kolossow angegebenen Verfahrens, Behandlung der Präparate mit Osmiumsäure und danach mit Tannin. Es war Kolossow gelungen, mittelst dieser Behandlung der Präparate sehr deutliche Intercellularbrücken zwischen den Zellen der Rindensubstanz nachzuweisen. Damit hält Landau den epithelialen Charakter der Zellen für erwiesen. Der Verfasser bestätigt nicht allein die Angaben Kolossows in betreff der Intercellularbrücken der Zellen in der Rindensubstanz, sondern findet auch an den Zellen der Marksubstanz in gleicher Weise die Intercellularbrücken, doch ist die Zahl dieser Brücken an den Zellen der Marksubstanz geringer als an denen der Rindensubstanz. Schliesslich behauptet Landau, dass es zwischen den Zellen der Rinden- und der Marksubstanz zahlreiche Übergangsformen gebe. In den Zellen der Rinden- sowohl als in denen der Marksubstanz konnte der Verfasser Centrosomien mit zwei Centriolen (sog. Diplosomum) nachweisen. Dadurch ist — meint Landau — der Beweis geliefert, dass auch die Zellen der Marksubstanz zum epithelialen Gewebe zu rechnen sind.

E. Landau hat seine Untersuchungen über die Nebenniere fortgesetzt. Er untersuchte die Nebennieren von Mäusen, Ratten, Meerschweinchen, Kaninchen, Katzen, Hunden, Schafen und Ochsen. Er spricht sowohl den Cortical- wie den Markzellen einen epithelialen Charakter zu. Er findet keine Tatsache, die ihn veranlassen könnte, die Entstehung der Markzellen aus den Zellen des Sympathicus anzunehmen. Einen direkten Übergang zwischen den Zellen der Cortical- und der Marksubstanz bestreitet der Verfasser.

Eigenartige colloidähnliche Masse fand der Verfasser sowohl in den Interstitien der Marksubstanz als auch in dem Protoplasma der Markzellen, niemals in den Corticalzellen. Insbesondere deutlich war diese Masse in der Nebenniere eines Schafes. Die Nebenniere war in Tellyesniczky'scher Flüssigkeit erhärtet und die erzielten Schnitte wurden mit verschiedenen Färbemitteln (Gieson, Russel, Delafield'schen Hämatoxylin) behandelt. Die Zelleinschlüsse erschienen unter der Form feiner Körnchen bis zu kleinen Kügelchen von der Grösse eines roten Blutkörperchens. Die kleinen Körnchen waren oft bis zu zehn in einer Zelle zu finden; nach Färbung mit Gieson oder Russel färbten sich die Zelleinschlüsse orangerot, nach Färbung mit Hämatoxylin blau.

Der Verfasser berichtet ferner über noch nicht veröffentlichte Untersuchungen von A. Baron, nach denen die Wirkung des Extractes der Rinden- und der Marksubstanz der Nebenniere eine ganz verschiedene ist. Der Extract der Marksubstanz einem Kaninchen injiciert wirkte als sehr starkes Gift: 5 ccm tötete ein Kaninchen im Laufe von 12—30 Minuten, ohne Glycosurie zu erzeugen. Der Extract von Rindensubstanz dagegen wirkt auch in grösseren Dosen nicht tödlich, ruft aber stets Glycosurie hervor.

Der Verfasser hat auch mit dem Extract der Corpora lutea (Rind) experimentiert. Es ist behauptet worden, dass die Corpora lutea vielleicht für die Nebennieren vicariierend eintreten können. Es wurde vom Verfasser aus einem Corpus luteum durch Kochen ein Extract angefertigt und einigen gesunden Kaninchen in verschiedenen Dosen injiciert. Die Injection führte weder Glycosurie noch den Tod der Kaninchen herbei.

25. D. M. Machin hat die Regeneration der Schleimhaut des Uterus nach der Geburt eingehend untersucht und berichtet darüber in seiner Dissertation. Der Verfasser gibt zunächst eine Übersicht über die Literatur der in Rede stehenden Angelegenheit (S. 1—17); dann beschreibt er seine Untersuchungsmethoden: er benutzte Meerschweinchen gleichen Alters, wobei er sehr vorsichtig verfuhr. Er verschaffte sich schwangere Meerschweinchen; die geborenen weiblichen Tiere bewahrte er dann bis zur Geschlechtsreife, die 3—4 Monate nach der Geburt schon eingetreten ist. Dann liess er diese Weibchen befruchten und sobald sie 2—3 Junge, selten vier geboren hatten, wurden sie in verschiedenen Zeiträumen, von drei Stunden bis zu einem Monat getötet. So hatte der Verfasser nur gleichartige Tiere. Meistenteils war nur das eine Horn des Uterus schwanger gewesen und zwar häufiger das linke, als das rechte. Unter 53 Weibchen war bei 24 das linke, bei 20 das rechte Horn des Uterus schwanger und nur in 8 Fällen beide Hörner. Die neugeborenen Meerschweinchen gingen nicht infolge des Todes der Mutter zugrunde, sondern wurden mit Kuhmilch aufgezogen. Der aus dem Weibchen entfernte Uterus wurde in eine härtende Flüssigkeit gelegt, zuerst unversehrt, dann nach einigen Stunden in kleine Stücke zerlegt, wobei das nicht schwangere Horn zur Vergleichskontrolle mit berücksichtigt wurde. Zur Härtung (Fixation) wurde benutzt die Zenkersche Flüssigkeit, eine 10%ige Lösung des käuflichen Formalins und Müllersche Flüssigkeit, dann wurden die erhärteten Stücke in Celloidin eingebettet und in Schnitte zerlegt.

Die einzelnen Schnitte werden ausführlich beschrieben (S. 20—49). Die Ergebnisse sind in einer Reihe von Schlusssätzen zusammengefasst.

1. Die Wand des Uterushornes ist beim Meerschweinchen am Ende der Schwangerschaft stark verdünnt, fast bis zur Durchsichtigkeit. An Durchschnitten des Hornes erscheint die Schleimhaut als eine sehr dünne, der Muskulatur aufliegende Schicht. Drüsen sind fast gar nicht vorhanden; sie sind, wie es scheint, alle zur Vergrösserung der Binnenoberfläche des betreffenden Hornes verwandt. Die Stelle, wo die Placenta befestigt war, ist im Vergleich zur Ausdehnung der Binnenoberfläche des ganzen Uterus klein. Die Schleimhaut des Uterus ist an ihrer ganzen Innenfläche, ausgenommen an der Stelle, wo die Placenta sass, von einer Schicht von Epithelzellen bedeckt, die stellenweise sehr abgeplattet sind. An dem Ort der Placentaranheftung fehlt die Epithelschicht. Die bindegewebigen Zellen des subepithelialen Gewebes der Schleimhaut zeigen stellenweise den Charakter der Decidua. Decidualgewebe im wahren Sinne des Wortes bildet sich aber nicht.

2. Nach der Geburt zeigt sich im Uterus ein Schleimhautdefekt nur an der Anheftestelle der Placenta. Sonst ist die Binnenfläche des Uterus in ihrer ganzen Ausdehnung mit einer Epithelschicht bedeckt. An der Stelle des Defektes sind nur vorhanden die Reste des subepithelialen Bindegewebes und einzelne Drüsen; mitunter liegt an einzelnen Stellen die Muskelschicht frei zutage.

3. Man kann an der Stelle des Defektes im Uterus des Meerschweinchens zwei verschiedene Regenerationsweisen beobachten. A. Das an den Defekt angrenzende Gebiet der Schleimhaut rückt infolge der Zusammenziehung der Wände des Uterus einander näher, so dass der Defekt am Grunde einer Falte liegt, der Hohlraum der Falte, gewissermassen eine Spalte, füllt sich mit Granulationsgewebe, das sich in der Folge in gewöhnliches Bindegewebe verwandelt. In einem solchen Falle rückt das Schleimhautepithel, das die Defektstelle umgibt, so nahe heran, dass zur Deckung des Epitheldefektes es keines besonderen Processes bedarf. B. Es kommt nicht dazu, dass die Uteruswand an der Defektstelle sich zur Bildung einer Falte nach aussen wölbt, sondern im Gegenteil, die Defektstelle springt in das Innere des Uterus etwas vor. In dieser Falte regeneriert sich das Epithel vom Rande des Defektes aus. Die Epithellage des Defektes wird dadurch hergestellt, dass von der Grenze aus vom unversehrten Epithel die Zellen vorrücken, zunächst in Form von platten Zellen, die allmählich die gewöhnlichen Formen der Cylinderzellen annehmen.

4. Der Process der Regeneration vollzieht sich sehr schnell; er ist in etwa $2^1/_2$ Tagen nach der Geburt schon abgeschlossen.

IV. Angiologie.

27. 28. **K. S. Jazuta** (St. Petersburg) hat Untersuchungen über die Art. meningea media des Menschen und der Säugetiere angestellt. Er teilt seine Ergebnisse in zwei Abhandlungen mit; in der ersten kleineren (Nr. 27) bespricht er die Art. meningea media in anatomischer und chirurgischer Beziehung; in der zweiten grösseren Arbeit (Nr. 28), die als Doctor-Dissertation gedruckt ist, schildert er ausserdem noch das vergleichend-anatomische Verhalten der Arterie.

Der Verfasser weist zuerst hin auf die Wichtigkeit der Art. meningea bei Verletzungen des Schädels und auf die Notwendigkeit, die Arterie unterbinden zu müssen, und gibt dann eine kurze literarische Übersicht: er teilt die Angaben Arnolds (1847), Testuts, Luschkas, Steiners u.a. mit: Die Art. meningea media ist ein starker Ast der Arteria maxillaris interna; sie entspringt in der Tiefe der Fossa infratemporalis, lehnt sich an die mediale Oberfläche des M. pterygoideus externus und tritt durch das For. spinosum in den Schädel hinein, um sich mittelst ihrer Äste an der Innenfläche auszubreiten. Die Arteria ist innig mit der Dura verwachsen, liegt aber gleichzeitig sehr fest dem Knochen an in den bekannten Sulci meningei. Mitunter sind stellenweise die Furchen mit kleinen Knochenbrücken überwölbt, so dass kurze Kanäle gebildet werden.

Am Boden der mittleren Schädelgrube, 1,0—3,5 cm vom For. spinosum Luschka) teilt sich die Arterie in zwei Äste, einen Ram. ant. und einen Ram. post. Steiner behauptet, dass in vielen Fällen gar kein Hauptstamm der Arterie existiere, sondern dass die Art. meningea med. sich unmittelbar nach dem Eintritt in die Schädelhöhle in ihre Äste teile. In einzelnen Fällen ist aber — nach Steiner — die Länge des Hauptstammes sehr bedeutend.

In den Fällen, in welchen ein Hauptstamm der Art. meningea media fehlt, nimmt der vorderste Ast die Stelle desselben ein. Es erscheint dann der vordere Ast gleichsam als die direkte Fortsetzung des Hauptstammes, zieht zunächst nach vorn, dann lateralwärts, und beschreibt dabei einen nach vorn leicht concaven Bogen. Dort, wo die Art. vom grossen Flügel des Keilbeins auf den Angulus sphenoid. übergeht, ist die Art. oft in einen knöchernen Kanal eingeschlossen (Gegend des Pterion). Hier befindet sich die Art. etwa 0,5 bis 1,0 cm hinter der Sutura coronalis. Die von dem Ram. ant. nach hinten, wie nach vorn abgehenden Äste sind unregelmässig. Der knöcherne Kanal, der bei Erwachsenen wie bei Kindern vorkommt, hat eine Länge von 1,0—3,0 cm und einen Durchmesser von

2—5 mm. Der Kanal kann eine praktische Bedeutung gewinnen, insofern nämlich die äussere Wand des Kanals atrophisch werden, sogar schwinden kann. Dann liegt die Art. men. med. unmittelbar unter der Haut und der Galea aponeurotica und kann leicht verletzt werden.

Der Ram. posterior der Art. meningea med. ist schwächer und hat einen weniger beständigen Verlauf. Die Abgangsstelle vom Hauptstamme ist nicht immer die gleiche, im allgemeinen wird angenommen, dass die Entfernung 1,0—3,5 cm beträgt. Der Verlauf und die Lage des Ram. post. sind abhängig von der höheren oder tieferen Abgangsstelle, — der Bezirk der Ausbreitung der Äste liegt an der Innenfläche des Scheitelbeins und wohl auch des Hinterhauptbeins. Auch die vielen kleinen Zweige des Ram. post. sind sehr variabel; praktische Wichtigkeit haben die Rami perforantes, die durch die Foramina Santoriana sowie durch die Nähte hindurchtreten und sich in der Galea aponeurotica sowie in der Haut verästeln, insofern als aus ihnen bei Verletzungen der Hautbedeckungen des Schädels sich starke Blutungen einstellen können.

Der Verfasser stellte nun eigene Untersuchungen in betreff der Art meningea media an, er spricht dabei von einem normalen Verlauf und den Abweichungen davon. Es scheint mir richtiger zu sein, von den Varietäten des Verlaufs der Arterie zu reden. Aus der oben gelieferten Darstellung und Beschreibung des Verlaufs der Arterie ist schon ersichtlich, dass mancherlei Varietäten bestehen — die Art. men. med. verhält sich, wie andere Arterien, keineswegs bei allen Individuen in gleicher Weise.

Dem Verfasser standen 25 Köpfe mit injicierten Arterien, 50 Schädel, also im Ganzen 150 Kopf- resp. Schädelhälften zu Gebote. Überdies konnte er eine Anzahhl Schädel von Neugeborenen untersuchen.

Auf Grund dieser Untersuchungen liefert der Verfasser nun eine sehr genaue Beschreibung der Art. mening. med. Wir entnehmen dieser Beschreibung folgendes:

Die Art. men. med. ist gewöhnlich ein Stamm von 1,4—2,0 cm Länge und 0,2—0,3 cm Stärke; sie entspringt aus der Art. maxillaris int. etwa 1,5—2,0 cm nach dem Abgange der Art. max. inf. aus der Art. carotis extern. Die Art. men. med. zieht nach vorn, aufwärts und medianwärts, lehnt sich an die mediane Oberfläche des M. pterygoideus lateralis, wird von der sog. Wurzel des N. auriculotemporalis umfasst, tritt durch das For. spinosum in die Schädelhöhle ein und verbreitet sich an der Innenfläche des grossen Keilbeinflügels der Schläfengruppe, des Stirnbeins, des Scheitelbeins und wohl auch des Hinterhauptbeins. Die Arterie ist mit ihren Zweigen in bestimmte deutliche Knochenfurchen eingebettet. An den

Knochen der Neugeborenen sind die Furchen nicht stets in gleicher Weise wahrnehmbar. Sie sind erkennbar

am Stirnbein	in	35 %
am Scheitelbein	in	100 %
am Schläfenbein	in	83 %
an dem grossen Keilbeinflügel aber nur	in	30 %.

Unterschiede zwischen der rechten und linken Schädelhälfte sind bei Neugeborenen nicht erkennbar.

Bei Erwachsenen dagegen sind die Furchen links stärker als rechts in der Hälfte aller Fälle, (in 50 %) rechts stärker als links, aber nur etwa in $^1/_5$ aller Fälle (20 %). —

Man kann von der Arterie selbst (soweit sie im Schädel liegt) oder an der Arterienfurche des macerierten Schädels stets unterscheiden: einen Hauptstamm und zwei davon abgehende (primäre) Äste, die sich dann in secundäre, tertiäre usw. Zweige teilen. Dieser Hauptstamm ist selten (in 17 %) auf beiden Seiten von gleicher Länge; die Länge des Stammes schwankt zwischen 0,2—4,8 cm (nach Luschka 1,0—3,5 cm); die Ansicht Steiners, dass der Hauptstamm gewöhnlich (in 57 %) fehlen kann, ist unrichtig: diese falsche Behauptung ist nur so zu erklären, dass Steiner die unter 1 cm liegenden Masse des Stammes nicht berücksichtigt hat. Der Verfasser hat an macerierten Schädeln nur in 5 % das Fehlen einer dem Hauptstamm entsprechenden Furche feststellen können. An injicierten Köpfen konnte stets ein freilich oft sehr kurzer Hauptstamm beobachtet werden. Der am Boden der mittleren Schädelgrube liegende Stamm der Art. meningea med. liegt hier auf der Schuppe hinter der Sutura spheno-temporalis (spheno-squamosa). Etwa im Niveau des oberen Drittels der Ala magna oder auch früher, geht der hintere Ast ab, während die Fortsetzung des Hauptstammes als vorderer Ast (Ramus anterior) zum Pterion hinaufsteigt. Mitunter entspringt der hintere Ast aber auch erst im Gebiet des Pterions vom Hauptstamm, d. h. mit anderen Worten: die Teilung des verhältnismässig langen Hauptstammes in beide Äste erfolgt sehr hoch oben. Vom Hauptstamm gehen zunächst zwei kleine Rami petrosi, und falls der Hauptstamm bedeutend lang ist, bisweilen noch ein Ramus orbitalis ab.

Im Fall einer früheren Teilung nimmt der Ram. ant. bis zum Pterion die gewöhnliche Lage des Hauptstammes ein, d. h. er ist unten eingeschlossen in einen knöchernen Kanal, dessen Länge zwischen 0,2—3,6 cm schwankt. Der Kanal ist in mehr als in der Hälfte aller Fälle zu beobachten (in 53 %). Bisweilen ist der Kanal doppelt oder den hier abgehenden secundären Zweigen des vorderen Astes entsprechend dreifach. Dort, wo

der vordere Ast am hinteren Rand der Ala parva liegt, entspringt ein unbedeutender Zweig, der Ramus orbitalis, der in die Orbita hineintritt und dabei entweder (in 91%) einen kleinen Kanal oder in 9% die Fissura orb. sup. passiert. Dann wendet sich der vordere Ast in leichtem Bogen zum unteren vorderen Winkel (Angulus sphenoidalis) des Scheitelbeins und zerfällt in seine secundären Zweige. An die obere Wand der Orbita treten feine Rami frontobasilares. Ein starker vorderer Zweig, der wohl eher als Fortsetzung des vorderen Astes zu gelten hat, zieht sich constant hinter der Sut. coronalis über das Scheitelbein hin, — der hintere, secundäre Zweig ist weniger constant — er begibt sich zum mittleren Abschnitt des Scheitelbeins. Vom vorderen secundären Zweige gehen tertiäre Zweige, gewöhnlich zwei nach vorn und einer nach hinten. Dieser hintere Zweig ersetzt oft die fehlenden hinteren (secundären) Zweige. Alle tertiären Zweige geben viele kleine Endäste ab, welche durch feine Löcherchen in das Scheitelbein eindringen und z. T. durch die Nähte in die Diploe, z. T. durch die Knochen hindurch nach aussen treten (Ram. perforantes).

Die Stelle, wo der Ram. ant. in seine secundäre Zweige übergeht, entspricht dem Pterion. Der Verfasser begreift unter dem Pterion aber nicht — wie üblich — die H-förmige Figur des Zusammentritts der vier Knochen (Stirnbein, Scheitelbein, grosser Keilbeinflügel und Schläfenschuppe), sondern nur den vorderen Rand des Ang. sphenoidalis des Scheitelbeins. Beim Messen der Entfernung der Art. maxillaris von diesem Rand wird die Spitze der einen Zirkelstange an die Stelle gesetzt, wo die Sut. coronalis die Sut. spheno-parietalis oder die Sut. squamosa oder die Naht zwischen dem Scheitelbein und dem Nahtknochen trifft[1]).

Der Abstand der Art. m. m. von der Sut. coronalis (im Pterion) beträgt durchschnittlich 1 cm (mm 0,5—1,5 cm). Hier ist die Art. m. m. meist in einen knöchernen Kanal eingeschlossen. — Weiter oberhalb der Sut. sphenoparietalis etwa 1,5 cm liegt die Art. m. m. 1,5 cm hinter der Sut. coronalis bereits ganz frei.

Die anderen secundären Zweige des Ram. ant. sind sehr unbeständig.

In Rücksicht auf die am Kopf vorkommenden Verwundungen ist es notwendig, die Topographie des Hauptstammes oder des Anfangs des vorderen Astes bis zum Pterion zu kennen. Gerade dieser Abschnitt ist in seiner Lage etwas unbeständig. Im allgemeinen dürfte folgendes Verfahren zum Ziel führen. Fällen wir auf den Jochbogen in der Mitte

1) Der Verf. spricht hier von einem Zusammentreffen der Sut. coronalis mit der Schuppennaht — das ist ein sehr seltenes Vorkommnis — gewöhnlich schiebt sich doch der grosse Keilbeinflügel zwischen Stirnbein und Schuppe hinein. Man vergl. die vielen Abhandlungen über das Pterion. —

zwischen dem vorderen Rand des Meatus audit. ext. und dem lateralen Rand der Orbita eine Senkrechte, so entspricht diese senkrechte Linie (in ihrem unteren Abschnitt) der Hälfte der ganzen Strecke, die die Art. mening med. vom For. spinosum bis zur lateralen Spitze der Ala parva zurücklegt.

Der zweite Ast (Ramus posterior) der Art. men. med. ist nicht so stark wie der vordere Ast und nicht so beständig in seinem Verlauf, insofern als die Abgangsstelle vom Hauptstamm (resp. Teilungsstelle) bald niedriger, bald höher liegt. Der hintere Ast zieht nach hinten über die Schuppe des Schläfenbeins weg, oberhalb der Basis der Pyramide und endet am Hinterhauptbein in der Gegend der Wand am Sinus transversus.

In 56% aller Fälle geht von der Stelle, wo der hintere Ast über die Basis der Pyramide fortzieht, ein starker secundärer Zweig nach oben zum Scheitelbein. Die Autoren bezeichnen diesen Zweig als vorderen. In chirurgischer Hinsicht ist dieser Zweig wichtig, und zwar im Hinblick auf den unbeständigen Verlauf, und insbesondere mit Rücksicht auf die Abgangsstelle vom eigentlichen hinteren Aste. Hier kann die Arteria men. med. unterbunden werden unter Berücksichtigung folgenden Verfahrens. Man ziehe eine aufrechte Linie entsprechend dem vorderen Rand des Proc. mastoideus und eine horizontale Linie 1,5—2,5 cm oberhalb der Basis des Arcus zygomaticus. Wo diese beiden Linien sich scheiden, liegt die Abgangsstelle des aufsteigenden Zweiges des hinteren Astes.

Im ganzen ist der Verlauf des hinteren Astes und der Abgang des aufsteigenden Zweiges recht beständig. Eine Abweichung von diesem Verhalten, eine Varietät, ist nur in 1—2% beobachtet worden. Die Varietät besteht darin, dass die Art. men. med. aus der Art. ophthalm. oder der Art. lacrimalis entspringt und durch die Fissura orbitalis superior in den Schädel dringt. In solchen Fällen ist das Foramen spin. ausserordentlich eng oder fehlt vollständig, Es sind aber auch Fälle beobachtet worden, in denen die Art. ophthalmica oder die Art. lacrimalis aus der Art. men. med. entsprangen.

Der Verfasser stellt die von verschiedenen Autoren empfohlenen Methoden zur Auffindung der Art. men. med. und ihrer Äste im Falle einer Verletzung zusammen (Luschka, Vogt, Wilhelm Bock, Marchant, Jacobson, Poirier, Krönlein, Steiner, Bowrow). Der Verfasser hält die von Steiner und von Bobrow angegebene Verfahrungsweise für die geeignetste. Am einfachsten ist die Methode Bobrows: Die Trepankrone dort auf den Schädelrand aufzusetzen, wo die Stelle des Zusammenstossens des Stirnbeins, Scheitelbeins, Keilbeinflügels und Schläfen-

beins (d. h. wohl in der Gegend des Pterion liegt). Bei dieser Methode wird aber nur der Hauptstamm resp. der vordere Ast gefunden werden, der hintere Ast nicht.

Der Verfasser gibt zum Schluss folgende Anleitung zum Aufsuchen und zur Unterbindung der verletzten Art. men. med.

Um den Hauptstamm oder im Falle der Abwesenheit eines solchen den unteren Abschnitt des vorderen Astes aufzusuchen, muss man eine horizontale Linie von der vorderen Wand des äusseren Gehörganges bis zur lateralen Wand der Orbita ziehen und auf der Mitte dieser Linie eine Senkrechte fällen und auf diese Senkrechte die Trepankrone aufsetzen.

Zum Aufsuchen des vorderen Astes (Ramus ant. art. men. med.) muss die Stelle aufgesucht werden, wo die Sut. coronalis an den grossen Flügel des Keilbeins heranragt. Von hier zieht man eine Linie 1,5 cm nach oben aufwärts und vom oberen Endpunkt dieser Linie 1,5 cm nach hinten. Hier setzt man die Trepankrone auf.

Zum Aufsuchen des hinteren Astes (Ramus post. Art. men. med.) muss man ziehen: eine senkrechte Linie vor dem Proc. mastoideus, eine horizontale Linie 1,5 cm oberhalb der Wurzel des Jochbeinbogens. Dort, wo beide Linien sich kreuzen, setze man die Trepankrone auf.

In der zweiten, die Art. meningea media betreffenden Abhandlung (Nr. 28) bringt der Verfasser neben eingehenden literarischen Angaben noch genauere Mitteilungen über das Verhalten der Art. beim Menschen, so wie über das Verhalten bei Säugetieren.

Der Verf. gibt zunächst eine Zusammenstellung der verschiedenen Angaben der Autoren über die Anatomie der Art. men. med. (S. 1—12), dann über die Punkte zum Aufsuchen der Arterie (S. 13—18), dann in betreff der Anomalien (richtiger der Varietäten) der Art. (S. 19—28). Dann berichtet er über seine eigenen Untersuchungen (S. 29—100) und gibt zum Schluss eine Zusammenstellung seiner Ergebnisse (S. 100—102) und ein sehr umfangreiches Literaturverzeichnis (S. 103—108).

Der Verf. äussert sich in sehr bescheidener Weise dahin, dass seine Untersuchungen eigentlich nichts Neues in betreff der bereits bekannten Tatsachen über die Art. men. med. hinzugefügt hätten, jedoch erforderten einige Punkte noch eine genauere Auseinandersetzung; so z. B. die Frage nach der Existenz eines knöchernen Kanals für den vorderen Ast der Art. und die Beständigkeit der Furchen für die kleinen Äste. In betreff der Bestimmung des Operationspunktes ist der Verf. gewiss der richtigen Meinung, dass bei dem heutigen Standpunkte der Chirurgie und unter Anwendung des Wagner-Wolffschen Verfahrens eine so pedantische Be-

stimmung des Operationspunktes, wie die Schule sie früher verlangte, nicht mehr notwendig ist.

Der Verf. untersuchte 100 injicierte Köpfe und gegen 5000 (fünftausend!) macerierte Menschenschädel.

Mit Rücksicht auf die bereits oben mitgeteilte, genau wiedergegebene Veröffentlichung des Autors kann ich mich hier kurz fassen.

In betreff der Sulci meningei gibt der Verf. auf Grund seiner Erhebungen an 50 Schädeln mit gewöhnlichem (normalem) Verlauf, an 14 Schädeln mit einseitigen Varietäten (abnormem Verlauf) und schliesslich an 17 Schädeln mit Varietäten beiderseits folgende tabellarische Übersicht:

50 Schädel mit normalem Verlauf der Art.:

die Sulcus meningei sind links stärker als rechts	in 26	Fällen	(52 %)
„ „ „ „ rechts „ „ links	„ 8	„	(16 %)
„ „ „ „ beiderseits gleich	„ 16	„	(32 %)

14 Schädel mit einer Varietät auf einer Seite:

die Sulci meningei sind auf der linken Seite stärker	7 mal	(50 %)
„ „ „ „ „ „ rechten „ „	3 „	(28 %)
„ „ „ „ beiderseits gleich	4 „	(30 %)

17 Schädel mit Varietäten beiderseits:

Foramen spinos. fehlt auf beiden Seiten.

die Sulci meningei sind links stärker als rechts	in 10	Fällen	(54 %)
„ „ „ „ rechts „ „ links	„ 3	„	(16 %)
„ „ „ „ beiderseits gleich	„ 4	„	(30 %)

Hieraus geht hervor, dass die Sulci meningei linksseitig stärker ausgeprägt sind, als rechtsseitig.

Die Art. men. med. teilt sich nach ihrem Eintritt in den Schädel in zwei Äste. Die Länge des Hauptstammes ist meistens beiderseitig verschieden; nur in 13 Fällen (17 %) ist die Länge beiderseitig gleich. Die Differenz betrug in 41 Fällen (55 %) weniger als 1 cm, in 21 Fällen (28 %) mehr als 1 cm. Die Differenz schwankt zwischen 1,2—4,8 cm. Ein Hauptstamm (Furche) fehlt ausserordentlich selten. Nur einmal unter 50 Köpfen konnte der Verf. das Fehlen eines Hauptstammes auf beiden Seiten und dreimal auf einer Seite feststellen. Allein, da es sich um macerierte Schädel handelt, so muss es betont werden, dass nur die für den Stamm bestimmte Furche fehlt; ein, wenn auch noch so kurzer Stamm ist gewiss dagewesen. Man kann also mit Sicherheit behaupten, dass die Art. men. med. sich erst innerhalb des Schädels in ihre beide Äste teilt.

In betreff der Lage des Stammes der Art. men. med. sind zwei verschiedene Fälle zu unterscheiden:

1. Die Art. zieht vom For. spinosum rückwärts und lateral über die Schuppe des Schläfenbeins — 0,2—1,0 cm, wendet sich dann nach vorne und lagert sich bogenförmig hinter der Naht zwischen der Schuppe und dem grossen Keilbeinflügel.

2. Die Art. zieht vom For. spinosum gerade nach vorn und liegt entweder in der Naht oder vor der Naht.

Hat die Art. in beiden Fällen das Niveau des oberen Drittels des grossen Flügels erreicht, so zieht sie (der vordere Ast) bogenförmig über den grossen Flügel hinweg in das Gebiet des Pterion hinein.

Über das Verhalten der Arterie im knöchernen Kanal ist bereits vorher alles Notwendige gesagt worden. Die Bemerkungen über die kleinen Äste können fortgelassen werden.

Das For. spinosum ist schon an 2—4 monatlichen Kinderschädeln sichtbar. An Schädeln von Erwachsenen hat das For. spinosum verschiedene Form und Grösse; es ist entweder rund oder oval, der Durchmesser 0,2—0,3 cm. Das grösste For. spinosum, 0,4 cm, fand sich am Schädel eines Ostjäken.

Verhältnismässig gross ist das For. spin. bei den Aleuten, Ainos und anderen starkknochigen Völkern. Nicht selten fliesst das For. spin. zusammen mit dem For. ovale und dem For. lacer. anter. Mitunter liegt das For. spin. in der Naht zwischen dem Schläfenbein und der Ala magna ossis sphenoidei, so bei den Schädeln der Karäer, Tataren, Ainos, Tschuktschen u. a.

Der Verfasser beschreibt sehr eingehend das Verhalten der Arterie bei der Verengerung oder beim Fehlen des Foram. spinosum (S. 51—61). Er konnte acht Fälle untersuchen. Wir können hier nicht die Detailbeschreibung wiedergeben, es genügt mitzuteilen, dass es sich um folgende Varietäten handelt:

Präp. 1. Ursprung der Art. men. dextra aus der Art. ophthalm. dextra und Ursprung der Art. ophthalm. sinistra aus der Art. med. sinistra.

P. 2. Ursprung der Art. men. dextra aus der Art. ophth. dext.

P. 3. Ursprung der Art. men. dextra aus der Art. ophth. nebst Ursprung der Art. lacrimalis aus der Art. sin. med.

P. 4, 5. Ursprung des Ram. ant. der Art. men. sinistra aus der Art. ophthalm. sin. und gleichzeitig Ursprung der Art. lacrimalis aus der Art. men. med.

P. 6—8. Ursprung der Art. lacrimalis aus der Art. men. med. insofern als der kleine Ramus orbit. des vorderen Astes der Art. men. med. sich zu einer Arteria lacrimalis umgestaltet hat.

Sehr ausführlich hat der Verfasser das Foramen spinosum sowie die Sulci meningei der Säugetiere untersucht (S. 62—100), und berichtet zunächst über die literarischen Angaben und danach über seine eigenen Beobachtungen. So interessant und lehrreich die Ergebnisse sind, so kann ich dieselben in extenso doch nicht wiedergeben.

Zum Schluss gibt der Verfasser in dankenswerter Weise eine Zusammenstellung seiner Ergebnisse (S. 101—102).

1. Die Sulci meningei sind nicht an allen Schädeln von Neugeborenen gleichmässig gut ausgeprägt. Sie sind stets vorhanden an dem Scheitelbein, in 83 % an dem Schläfenbein, in 35 % am Stirnbein und in 30 % am grossen Keilbeinflügel.

2. Es zeigt sich zuerst die für den vorderen Ast der Art. men. med. bestimmte Furche am Scheitelbein.

3. An den Schädeln der Erwachsenen sind in der Hälfte aller Fälle. 50—56 %, die Furchen links stärker ausgebildet als rechts.

4. Die Art. men. med. teilt sich stets innerhalb des Schädels in ihre beiden Äste.

5. Die Länge des Hauptstammes schwankt zwischen 0,2—4,8 cm.

6. Wenn der Hauptstamm sehr kurz ist, so hat der vordere Ast die sonstige Lage des Stammes.

7. Ein knöcherner Kanal für den vorderen Ast der Arterie im Gebiet des Pterion findet sich in 53 %.

8. Der Ramus orbitalis des vorderen Astes tritt in die Orbita durch ein selbständiges Kanälchen (91 %) oder durch die Fissura orbitalis sup. (9 %).

9. Ein For. spinosum findet sich bereits im Schädel 2—4 monatlicher Kinder.

10. Die Unterbindung des konstanten Abschnittes des Hauptstammes oder des vorderen Astes wird vorgenommen: oberhalb des Jochbogens in der Mitte des Abstandes zwischen dem lateralen Rand der Orbita und der vorderen Wand des Meatus aud. externus.

11. In betreff der Unterbindung des meist konstanten Abschnittes des vorderen Astes im Gebiet des Pterion ist zu bemerken: Errichten wir von der Stelle, wo die Sut. coronalis den grossen Flügel des Keilbeins trifft, eine Senkrechte von 1,5 cm Länge und gehen am Ende der Senkrechten 1,5 cm nach hinten, so gibt uns dieser Punkt die Lage des vorderen Astes der Art. an.

12. Zur Unterbindung des nicht konstanten Abschnittes des hinteren Astes dient als topographisches Kennzeichen ein Punkt, der 1,5 cm höher als die Wurzel des Jochbeins im Bereich einer vor dem Proc. mast. gezogenen Linie liegt.

13. Unter 100 Varietäten der Art. men. m. entspringt die Art. in 86% aus der Ophthalm., in 14% nur der vordere Ast der Arterie.

14. Wenn die Art. men. med. aus der Art. ophthalm. entspringt, so fehlt das Foram. spin. vollständig (84%) oder es ist sehr eng (16%). Bei einem Durchmesser von etwa 1 cm geht nur der hintere Ast durch das Foramen.

15. Ein For. spin. fehlt in 1,4% aller russischen Schädel.

16. Bei den Säugern existiert ein For. spinos. nur beim Schimpanse und beim Gorilla; beim Schimpanse fehlt das For. in 10%, beim Gorilla in 43%.

17. Beim Fehlen des For. spin. tritt die Art. men. med. durch einen Kanal in die hintere Orbitalwand, nicht, wie beim Menschen, durch die Fissura orbitalis.

18. Beim Orang geht die Art. men. med. durch das For. opticum. Ist ein For. spinosum (10%) vorhanden, so zieht nicht die Arterie durch das Foramen, sondern nur eine Vene, vielleicht auch der hintere Ast.

19. Bei allen übrigen Affen und Halbaffen verläuft die Arterie wie beim Orang; gleichzeitig tritt der hintere Ast entweder durch das For. ovale oder durch das Foramen lacerum oder wird durch einen Ast ersetzt, der durch das For. mastoideum eintritt.

20. Bei allen übrigen Säugetieren kann die Art. men. med. durch folgende Öffnungen eintreten: Canalis orbitalis, For. ovale, For. lacerum, durch eine Öffnung in der oberen Wand des Tegmentum tympani oder eine Öffnung in der Schuppe des Schläfenbeins.

21. Das Fehlen des For. spinosum und der abweichende Verlauf der Arterie beim Menschen, Schimpanse und Gorilla ist ein deutliches Zeugnis des Atavismus.

22. Diese Tatsachen dienen als Beweise, dass der Schimpanse und Gorilla dem Menschen näher stehen als der Orang.

Der ersten wie der zweiten Abhandlung sind einige Abbildungen beigegeben, welche die Lage der topographischen Punkte am Schädel kennzeichnen sollen. Leider sind die Abbildungen recht ungenau ausgeführt.

Es sei mir gestattet, noch einige kritische Bemerkungen hinzuzufügen. Die anatomische Schilderung des Verlaufs der Art. men. med. sowie die Mitteilungen über Varietäten bieten mancherlei Interesse dar. In betreff der vom Verfasser angegebenen Methode der Unterbindung bin

ich aber zu der Ansicht gelangt, dass diese Methode keine Bedeutung habe. Der Verfasser selbst hat mit Recht die Bemerkung gemacht, dass heute in Berücksichtigung der Fortschritte der chirurgischen Technik (Wagner-Wolffs Lappenmethode) eine so grosse Pedanterie bei Aufsuchung bestimmter Stellen im Schädel, wie früher, nicht mehr geboten ist. Ferner muss ich darauf hinweisen, dass das Verfahren des Verfassers meiner Ansicht nach ein rein theoretisches ist — hervorgegangen aus Studien an macerierten Schädeln und an Leichen. Es bezieht sich stets auf die Nähte, — kann man aber bei lebenden Menschen die Nähte sehen? Keineswegs. Es ist hier bei Aufsuchung der Unterbindungsstelle der Arterien, wie beim Aufsuchen der Lage der Hirnwindungen derselbe Fall: Die topographischen Punkte müssen an dem mit der Hautdecke versehenen Kopf — nicht am macerierten Schädel — wahrnehmbar und erkennbar sein. Diese Forderung wird aber durch die Angaben des Verfassers nicht erfüllt.

29. K. S. Jazuta (St. Petersburg beschreibt 2 Fälle von Anomalien der Art. vertebralis. Ehe ich das Referat gebe, möchte ich hier, wie ich es schon häufig getan habe, nochmals betonen, dass der Ausdruck Anomalie doch zu vermeiden ist. Es handelt sich nicht um etwas Abnormes, sondern nur um eine Varietät. Es sollte nicht heissen: 2 Fälle von Anomalien, sondern 2 Fälle von Varietäten der Art. vertebralis.

I. Fall (1903, Leiche eines Mannes in mittleren Jahren). Die Art. vertebralis dextra entspringt, wie gewöhnlich, aus der Art. subclavia dextra, 7 mm lateralwärts von der Art. carotis communis und 2 mm medianwärts vom Truncus thyreocervicalis. Die Art. vert. erhebt sich hinter der Art. carot. aufwärts, etwas zur Seite und nach hinten und tritt ins For. transversum des V. Halswirbels. Auf ihrem Wege kreuzt die Art. vert. im Niveau des unteren Randes des VII. Halswirbels die Art. thyreoidea inferior, indem sie vor ihr liegt. Die Länge der Art. von ihrer Abgangsstelle von der Art. subcl. bis zur Eintrittsstelle in den V. Halswirbel beträgt 6,8 cm.

Die Art. vertebr. sinistra entspringt aus dem Arcus aortae, zwischen der A. carotis communis sinistra und der A. subclavia sinistra. Der Abstand des Ursprungs von der Art. carotis beträgt 8 mm, von der Art. subclavia 3 mm. Die Art. vertebr. erhebt sich hinter der A. carotis, zieht dann seitlich und tritt in das Foramen transversum des IV. Halswirbels. Auf diesem Wege wird die Art. thyreoidea inferior (wie auf der rechten Seite) von der Art. vertebr. im Niveau des VII. Halswirbels gekreuzt; die Art. vert. liegt auch hier vor der Art. thyreoidea inf., d. h. oberflächlicher. Die Länge der Art. vertebralis beträgt von ihrer Abgangsstelle bis zum

Eintritt in das Foramen des IV. Halswirbels 11,5 cm, davon fallen 4,6 cm auf den Brustteil und 7 cm auf den Halsteil.

Die Beziehung der Art. vertebralis zu den anderen Gefässen und Nerven konnte nicht ermittelt werden, weder rechts noch links.

II. Fall. An einem Trocken-Präparat (Dr. J. E. Schawlowski gehörig) wurde folgende Abweichung (Varietät) beobachtet:

Die Art. vertebralis dextra ist der letzte Ast des Aorten-Bogens. Sie entspringt an der hinteren Fläche des Bogens, etwas oberhalb vom Niveau des unteren Randes des III. Brustwirbels, also eigentlich vor der Aorta descendens. Die Art. vertebralis steigt schräg nach oben und rechts, lagert sich hinter den Ösophagus, vor den Ductus thoracicus und die Körper des III., II. und I. Brustwirbels; dann tritt sie an der Seitenfläche des VII. Halswirbels hinein in den Proc. tr. des VI. Halswirbels, vor ihr liegt die Art. subclavia dextra. Die Länge der Arterie beträgt von dem Aorten-Bogen bis zum Eintritt in die Fossa transv. 9,5 cm.

Der Verfasser gibt dann eine Übersicht der bisher in der Literatur niedergelegten Beobachtungen in betreff der Varietäten der Art. vertebralis und knüpft daran in Berücksichtigung der Untersuchungen Hochstetters und Frorieps einige Betrachtungen über die Möglichkeit, jene Varietäten aus der Bildungsgeschichte der Art. vertebralis zu erklären.

V. Sinnesorgane.

a) Haut.

34. J. Kunitzky untersuchte in Dorpat im zoologischen Institut unter Anleitung des Prof. Sewerzew die Entwickelung der Cuticularhärchen an den Pfoten der Gekkos. Die Gekkos haben die Fähigkeit, bequem an glatten Flächen klettern zu können; sie verdanken diese Möglichkeit gewissen Organen an den unteren Fläche ihrer Zehen. Die obere Fläche der Zehen ist mit Schuppen bedeckt, an der unteren Fläche befinden sich querliegende Plättchen; der freie, beim Kriechen den Boden berührende Rand der Plättchen ist mit cuticularen „Haarbüscheln" besetzt — das sind die Befestigungsorgane. Jede Zehe ist in dorso-ventraler Richtung zusammengedrückt und erinnert etwa an eine Schaufel. An jeder Zehe ist deshalb zu unterscheiden: eine dorsale und eine palmare Fläche. Die Gekkos häuten sich periodisch, die Haut wird in grossen Fetzen abgeworfen, mit der Haut werden auch die cuticularen Haarbüschel abgeworfen, aus der darunter liegenden Epidermis-Schicht bilden sich neue Haarbüschel. — Der Verfasser gibt nun eine Übersicht der bisherigen die Haarbüschel

betreffenden Arbeiten (Braun, Cartier, Haase, Kerbert, Lwoff, Schultze) und fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen:

1. An jüngeren Stadien von Gekko-Embryonen ist die Entstehung der Haarbüschel (Borsten) noch nicht zu beobachten.

2. Die Untersuchungen älterer Embryonen liefern das gleiche Resultat, wie Braun es erhalten hat. Haase beobachtete in der Epidermis von Hem. verraculatus 3—4 Reihen von Zellen, die mit protoplasmatischen Fortsätzen versehen waren; diese Fortsätze hält Haase für die ursprüngliche Anlage der Härchen (Borsten). Der Verfasser dagegen meint, dass die Entwickelung der Borsten (Haarbüschel) wie die der einfachen Cuticularfläche nur von einer Seite der Zellen ausgeht. Die Zellen liegen einschichtig; sie können als Material der Borsten und Härchen angesehen werden.

3. Die äussere Schicht der embryonalen Epidermis wird zweckmässig als Epitrichium bezeichnet (Kerbert); diese Schicht wird bei der ersten Häutung abgeworfen und nicht mehr erneuert.

4. Bei den verschiedenen Arten der Gekkos vollzieht sich die erste Häutung wie die erste Anlage der Haarbüschel kurz vor oder unmittelbar nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei.

5. Die sog. Hornschicht der Epidermis der Gekkos ist ein compliciertes Gebilde; man unterscheidet eine cuticulare und eine hornige Schicht.

6. Die cuticularen Borsten entstehen aus den inneren cylindrischen Zellen.

7. Jede cylindrische Zelle der Plat. mauritanicus trägt nur eine Borste (Haarbüschel.)

8. Die cuticularen Borsten sind veränderte einfache Härchen (Häutungshärchen Cartier).

9. Die ursprüngliche Funktion der Borsten war dieselbe, wie die Funktion der Härchen heute noch ist; sie halfen beim Abwerfen der alten Epidermisschicht.

10. Die Cartierschen Riesenzellen gehören der Reihe der äusseren kubischen Zellen an.

b) Auge.

39. J. F. Ognew (Moskau) schreibt über die Müllersche Faser der Retina. Ognew kann sich mit der geläufigen Beschreibung des Müllerschen Faser-(Radiär-)Systems der Retina auf Grund seiner Untersuchungen über die Histogenese der Retina (1881—1880), wie über den feineren Bau der Retina bei verschiedenen Tieren (Säugern, Vögeln, Fischen, insbesondere Selachier) in vielen Stücken nicht einverstanden erklären.

Es ist bereits durch Babuchin (1863) festgestellt und später durch Ognew (1881, 1884) bestätigt, dass die Müllerschen Fasern zu denjenigen Elementen gehören, die sich schon sehr früh in der embryonalen Retina differenzieren. Wie bekannt, besteht die Retina in der frühen Periode ihrer Bildung aus spindelförmigen Zellen, von deren Polen in senkrechter Richtung je ein freier Fortsatz zur Oberfläche der Retina hinzieht. Die Fortsätze enden mit kleinen Verdickungen. Die Entwickelung der Retina beginnt damit, dass die Körper einzelner Spindelzellen sich vergrössern, das die Fortsätze dicker werden, insbesondere der innere, dass die Verdickung — im optischen Querschnitt — deutlich die Form eines dreieckigen Füsschens gewinnt. Bis zum Auftreten der Stäbchen und Zapfen oder bis zur Sonderung der äusseren Körner von den inneren reichen die Müllerschen Fasern von einer Fläche der Retina zur andern. Sobald aber die Zwischenkörnerschicht (äussere reticuläre Schicht) auftritt, reichen die Müllerschen Fasern gewöhnlich nur bis zu dieser und endigen hier. Das hängt damit zusammen, dass vor dem Erscheinen der Stäbchen und Zapfen eine energische Vermehrung der Zellen an der äusseren Oberfläche der Retina stattfindet; die Zellen lagern sich übereinander und werden von den tiefer liegenden Spindelzellen durch die dünne Schicht einer gleichmässigen Substanz getrennt, die Grundsubstanz der Zwischenkörnerschicht. Die äussere Oberfläche der Retina wird somit gehoben, oder, wenn man will, vorgerückt. (Ich würde vorschlagen zu sagen: die Retina wird durch Auflagerung an ihrer äusseren Oberfläche dicker, mächtiger, Ref.) Die Müllerschen Fasern aber nehmen an dieser Ausdehnung der Retina nicht Anteil, sie verlängern sich nicht, sondern es bleiben ihre **äusseren** Enden in derselben Ebene, in demselben Niveau wie bisher, d. h. in der Zwischenkörnerschicht. Nur in einzelnen Fällen bei wenigen Tieren erstrecken sich die Müllerschen Fasern wirklich von der einen bis zur anderen Limitans der Retina. Constant kann man das nur dort beobachten, wo die Retina ihren embryonalen Charakter sich bewahrt hat, im Gebiet der Ora serrata.

Bei den Beziehungen, die man gewöhnlich zwischen den Müllerschen Fasern und den beiden reticulären Schichten annimmt, lässt sich erwarten, dass die Müllerschen Fasern an der Bildung jener beiden Schichten grossen Anteil haben müssen. Aber das ist nicht der Fall: die Fasern gehen — ohne Äste abzusenden — durch die Schicht hindurch, wie schon bemerkt, und endigen in der äusseren reticulären Schicht.

Die Entwickelung der reticulären Schicht dagegen steht in enger Verbindung mit der Entwickelung der Nerven-Elemente der Retina. Sobald sich die Schicht der Nervenzellen (Ganglienzellen) differenziert, sobald

von ihnen zahlreiche Dendriten abgehen, beginnt auch die Bildung der moleculären Schicht. Je mehr Fortsätze -- sowohl von ihrer äusseren wie von der inneren Oberfläche — hineintreten, desto dicker, mächtiger wird sie. Es wäre nun sehr wichtig, wenn man verfolgen könnte, wie an den Müllerschen Fasern die plattenartigen Verbreiterungen entstehen, in welchen sich Vertiefungen — Nischen — zur Aufnahme der Ganglienzellen finden.

Diese Platten der Müllerschen Fasern können am sichersten beobachtet werden in solchen Präparaten, die mittelst Osmiumsäure (1 %) oder Osmiumsäure-Gemisch gewonnen werden. Bei Anwendung anderer Fixationsmittel gelangen die Platten nicht zur Beobachtung. Die Müllerschen Fasern erscheinen nur als spindelförmige Bildungen mit glatten Contouren.

Kühne, als er das Neurokeratin der Ganglien und Nerven beschrieben hatte, gab an, dass man auch in der Retina ein solches Neurokeratingerüst isolieren kann. Ognew hat sich im Anschluss an andere Autoren davon überzeugt, dass im Gehirn wie in den Nerven ein solches Neurokeratin nicht existiert. Die von Kühn als Keratin beschriebene Substanz der Retina ist leicht löslich in künstlichem Magensaft — kann also nicht die von Kühn behaupteten Zusammensetzung haben. Aber diese Substanz hat in morphologischer Beziehung ein besonderes Interesse. Man kann sich davon überzeugen, dass das von Kühne gefundene Netz aus einer gleichmässig strukturlosen Substanz besteht, die genau dasselbe Aussehen hat, wie die Plättchen der Müllerschen Fasern. An Zerzupfungspräparaten kann man sich überzeugen, dass die Plättchen nur Teile des Netzwerkes sind, oder Teile der Gerüstes (Flechtwerk) derjenigen Substanz, welche sich zwischen allen Zellenelementen der Retina ausbreitet, gleichsam alle miteinander verbindet. Diese Zwischensubstanz der Retina hat in den verschiedenen Retinalschichten ein verschiedenes Aussehen, das davon abhängig ist, was für Zellen in der Zwischensubstanz liegen. In der äusseren wie inneren Kernschicht erscheint die Zwischensubstanz unter der Form eines aus Platten bestehenden Netzes (Netzwerk), in der Molecularschicht ist sie ein sehr feines Flechtwerk, das von verzweigten Nervenzellenfortsätzen durchzogen wird. In der Nervenzellenschicht hat die Zwischensubstanz das Aussehen eines groben Netzwerkes. Beide Membranae limitantes, die innere wie die äussere, sind bis zu einem gewissen Grade durch diese Zwischensubstanz gebildet, insofern sie als eine dünne Schicht die beiden Oberflächen der Retina überzieht.

In welcher Beziehung stehen nun die Müllerschen Fasern zu dieser gleichmässig alle Zwischenräume zwischen den Zellen erfüllenden Substanz?

An Präparaten, welche nach Kühne mit Tripsin oder noch besser zuerst mit Tripsin und später mit künstlichem Magensaft behandelt worden sind. kann man wahrnehmen, dass die Müllerschen Fasern durch das netzartige Geflecht der Zwischensubstanz durchtreten, ohne sich an der Bildung des Netzes irgendwie zu beteiligen. Die Contouren der Müllerschen Fasern sind platt und eben, zwischen den Fasern und dem Netz der Zwischensubstanz besteht kein Zusammenhang, keine Verbindung.

In bezug hierauf muss auch auf den Umstand hingewiesen werden, dass in der Fovea centralis, wo bekanntlich die Müllerschen Fasern fehlen, die feinen Plättchen der Zwischensubstanz, sowie die Membrana limitans sehr deutlich erkennbar sind. Der feinere Bau der Müllerschen Fasern stellt sich nach dem Verf. ganz anders dar, als er gewöhnlich beschrieben wird. Die Müllerschen Fasern sind langgestreckte Zellen — jede einzelne Zelle stellt sich als eine Faser oder als ein Bündel feinster Fäserchen dar. Die einzelnen Fasern oder Fäserchen sind gleichartig, glänzend und den Reagentien gegenüber sehr widerstandsfähig. An der Membrana limitans interna verdicken sich die Fasern oder die Faserbündel und bilden bis zu zwei und drei Fäserchen, die im Querschnitt dreieckig aussehen. In der Richtung nach aussen verdünnt sich das Faserbündel nnd endigt im Niveau der äusseren retinalen Schicht gelegentlich mit einer kleinen knopfförmigen Anschwellung. In der Mitte der Fasern (oder Faserbündel) befindet sich ein ovaler Kern, umgeben von einer feinen Protoplasmaschicht (Ranvier). Von besonderer Wichtigkeit für die richtige Auffassung und Deutung der Müllerschen Fasern ist die Retina der verschiedenen Selachier.

Was ist nun aber die gleichartige Substanz, die als Zwischensubstanz den Zwischenraum zwischen den Zellen der Netzhaut erfüllt? Diese Substanz erscheint immer und immer unter demselben Bilde, einerlei, welche Schicht man untersucht. Der Verf. meint, dass in der lebenden Retina diese Substanz flüssig sei; — durch die macerierende Reaktion wird die Zwischensubstanz aufgelöst, deshalb können die eingelagerten Zellen leicht isoliert werden. Man muss daran erinnern, dass die Retina in ihrer ursprünglichen Anlage das Aussehen eines Epithels hat und auch wie ein Epithel ernährt wird, d. h. mit Hilfe einer zwischen die Zellen eindringenden Flüssigkeit. In ihrem ausgebildeten Zustande steht die Retina einem vaskularisierten Epithel sehr nahe: die Blutgefässe sind bekanntlich nicht sehr zahlreich — es erfolgt also auch hier die Ernährung wohl durch die Intercellularspalten. Wenn man diese Flüssigkeit erhärten könnte, so müsste man jenes Plättchennetz gewinnen, von dem so oft die Rede gewesen

ist. Diese Erhärtung wird offenbar erreicht durch Osmiumsäure, Müllersche Flüssigkeit, durch Alkohol.

Weniger wahrscheinlich ist dem Verf. eine andere Erklärung der Verhältnisse. Man könnte sich vorstellen, dass zwischen den Zellen der embryonalen Retina eine gewisse gleichartige Kittsubstanz sich befände, die sich im Verhältnis zur Vermehrung der Zellen selbst vermehrt. — Allein diese Anschauung, die der Verf. selbst früher vertreten hat, muss hier verworfen werden.

Möglich wäre es aber, dass beides nebeneinander bestände, die Kittsubstanz und die das Gewebe durchtränkende Flüssigkeit. Jedenfalls sind aber die Müllerschen Fasern selbständige Gebilde, die mit jener Zwischensubstanz nichts zu tun haben.

c) Ohr.

42. Dr. S. F. von Stein, Direktor der Basanowschen Klinik für Ohren-, Nasen- und Kehlkopfkrankheiten, hat einen sehr umfangreichen, 800 Seiten umfassenden Sammelband herausgegeben, der 51 grössere und kleinere Abhandlungen enthält. Darunter sind viele, die sich mit Anatomie und Physiologie des Gehörapparates beschäftigen. Bei der Aufzählung der Titel am Eingang dieses Berichts sind alle bezüglichen Abhandlungen angegeben. Hier berücksichtige ich nur die, die sich auf die Anatomie und Physiologie des Gehörapparates beziehen.

49. St. von Stein beschreibt die Störungen des Gleichgewichtes bei Labyrinth-Erkrankungen im allgemeinen. Die Symptome der Labyrintherkrankungen zerfallen in zwei Gruppen: I. Symptome von Störungen der Gehörfunktion des N. octavus (acusticus). II. Symptome von Störung der Gleichgewichtsfunktion des N. octavus (p. VIII.), es sind das entweder subjektive oder objective. Zu den subjectiven sind zu rechnen: 1. Schwindel. Bei geöffneten Augen scheinen die Dinge sich zu bewegen; bei geschlossenen Augen ist ein Gefühl der Drehung vorhanden, ferner Übelkeit, der Verlust der Fähigkeit, die Richtung der Bewegungen einzuhalten, Schwächung oder Verlust der Empfindung der Vorwärtsdrehung, der Verlust der Fähigkeit, die horizontale oder vertikale Lage des Körpers und der Glieder zu bestimmen.

2. Zu den objectiven Symptomen (statische und dynamische) zählt man: die Störungen der Bewegung der Beine, der Arme, des Rumpfes, des Kopfes; Erbrechen, plötzliches Niederfallen mit ohnmachtähnlichen Zuständen, Störungen der Augenbewegungen (der Iris). Auf die Abhängigkeit

der Störungen des Gleichgewichts von den Erkrankungen des Labyrinths hat zuerst Menière hingewiesen. Stein hat zuerst einen statistischen Winkelmesser (Goniometer) angegeben, um auch leichtere Grade der Störungen des Gleichgewichts zu ermitteln. (Appareil servant à determiner les déviations des fonctions statistiques de labyrinthe de l'oreille. Congrés internationale de Zoologie à Moskou 1892); er hat ferner die Centrifuge zur Diagnose der Ohrenleiden in Anwendung gezogen. Er konnte sich davon überzeugen, dass oft die Erkrankung des Labyrinths nur aus der Störung des Gleichgewichts erkennbar ist.

Bei Labyrinth-Erkrankungen kann man alle möglichen statistischen und dynamischen Störungen der Bewegungsfähigkeit der Beine beobachten. Um diese sicher beobachten zu können, stellte der Verfasser zunächst die normalen Fussspuren des Menschen fest mittelst einer besonderen Methode (Anwendung einer schwarzen Masse aus Naphta) und dann die bei Labyrinth-Erkrankungen veränderten Fussspuren. (cf. die Fussspuren beim Gehen).

Der Abhandlung ist ein grosses Blatt beigegeben, auf dem die verschiedenen Fussspuren gezeichnet sind. Die einzelnen Abweichungen der Fussspuren, sowie die Störungen der Bewegungen des Kopfes und des Rumpfes können hier nicht aufgezählt werden.

Schliesslich bemerkt der Verfasser: Überblicken wir alle beschriebenen Störungen der Coordination der Bewegungen, so beobachten wir einen allgemeinen Grundzug: die Unregelmässigkeit der Bewegungen ist nicht bedingt durch das Fehlen der Kraft oder durch Schwäche der Muskulatur, sondern durch die unregelmässige Dosierung oder durch das vollständige Fehlen des Impulses einiger Muskeln.

Was die prognostische Bedeutung der Störungen betrifft, so ist die Hoffnung auf die Wiederherstellung der Funktion um so geringer, je beständiger und je verschiedenartiger die Störungen sind. Viel hängt freilich von den Ursachen der Störungen ab. Ausser den verschiedenen Entzündungen, Blutergüssen (Menière'sche Krankheit) muss noch auf eine besondere Ursache hingewiesen werden: auf die mehr oder weniger frei schwimmenden Otolithen-Krystalle der Endolymphe. Der Verfasser meint, dass infolge starker Erschütterungen (Fall, Stoss usw.) die sonst fest, sicher aber leicht befestigten Otolithen frei werden und beim Umherschwimmen die Nervenendigungen reizen und Übelkeit und Erbrechen usw. — die Symptome der Menièreschen Erkrankung — erzeugen können. Unsere Therapie ist ohnmächtig, man müsste versuchen, den Nerv zu töten — mittelst Chinin die Kristalle aufzulösen, was wir nicht vermögen.

50. St. von Stein untersuchte ferner die Störungen des Gehörs und des Gleichgewichts bei Erschütterung des Labyrinths (Commotio labyrinthi). Die Ergebnisse sind bereits auf dem internationalen Congress in Paris 1900 auszugsweise mitgeteilt: Les désordres de l'équilibre causés par les maladies du labyrinthe.

51. St. von Stein beschreibt ferner die Störungen der Coordination der Bewegungen bei der Erschütterung beider Labyrinthe (Commotio labyrinthi bilateralis).

52. Ferner beschreibt derselbe Autor die Erscheinungen der Störungen des Gleichgewichts und der Beschaffenheit des Hörens bei vollständigem Verlust des linken Labyrinths (Necrosis et exfoliatio totalis labyrinthi sin.). Weiter schildert er die Störungen des Gleichgewichts bei Necrose der halbzirkelförmigen Kanäle des rechten Ohres (53) und bei Erkrankungen des N. acusticus (p. octavum), sowie chronisch-eitrige Entzündungen des Labyrinths (Labyrinthitis purulenta chronica). (54).

55. F. P. Sassedatelejew beschreibt zwei Fälle von Missbildungen des äusseren Ohres. Im ersten Falle war rechts nur das Ohrläppchen, links noch ein missgestalteter Rest der Ohrmuschel erhalten. Auf beiden Seiten fehlte die äussere Öffnung des Gehörganges (Atresia). In dem zweiten Falle waren statt der Ohrmuscheln zwei knorpelige Wülste vorhanden, zwischen denen der Gehörgang lag. Die nähere Beschreibung ist ohne Abbildung unverständlich. Als sehr dankenswert hebe ich hervor, dass der Verfasser in der bezüglichen Abhandlung eine sehr sorgfältige Übersicht der betreffenden deutschen, russischen, französischen, englischen und italienischen Literatur in kurzen Auszügen wiedergibt.

56. P. W. Iljin untersuchte ferner die Bedeutung der hydrostatischen Bläschen der Syphonophoren. Zum Objekt der Untersuchung dienten insonderheit die Physophora hydrostatica, die ihren birnförmigen Luftsack an der Spitze der Kolonie trägt. Der Luftsack wurde entfernt und das Tier nun beobachtet. Das Tier kann die gewöhnliche vertikale Stellung nicht mehr einnehmen, es knickt seitlich zusammen, und es ist ersichtlich, dass die im Luftsack befindliche Luft nach oben strebt, und zwar um so mehr, je tiefer die Tiere sich befinden. Der Verfasser schliesst, dass der Luftsack der Siphonophoren ein Organ ist, dass den Tieren dazu verhilft, sich zu orientieren. Es soll der Luftsack dem Otolithen-Organ anderer Wirbellosen entsprechen. Vielleicht ist es das erste Stadium des späteren sogenannten Gehörbläschens, das in der Flüssigkeit noch Otolithen beherbergt.

57. P. W. Iljin hat Untersuchungen an den Mollusken Heteropoda Pterotracheidae) über die Gehörbläschen angestellt. Seine Ergebnisse sind: 1. Die sog. Hörbläschen der Heteropoden sind keine Gehörorgane, sondern Organe des Gleichgewichts. 2. Die Entfernung eines Bläschens verursacht keine Unordnung der Bewegung; durch das zurückgebliebene zweite Bläschen wird die Tätigkeit des entfernten ersetzt. 3. Die Entfernung beider Bläschen ruft Unordnung der Bewegungen hervor. 4. Die Entfernung der Augen verursacht keine Störung der Bewegung. 5. Die gleichzeitige Entfernung der Augen und der Gehörbläschen wirkt ebenso wie die Entfernung der Bläschen allein. 6. Bei der Entfernung beider Hörbläschen wird die Bewegung nicht durch die unversehrten Augen korrigiert. 7. Das Durchschneiden der von den Hörbläschen zum Nervenknoten hinziehenden Nerven wirkt ebenso, wie die Entfernung der Hörbläschen. 8. Die Zerstörung der Kopfganglien bewirkt den Verlust der Fähigkeit, mit nach oben gekehrter Flosse zu schwimmen. 9. Die Behandlung mit einer Centrifuge verursacht keine Störungen der Bewegungen.

60. W. N. Okunew (St. Petersburg) behandelt in einem anziehenden Vortrag die Taubstummheit. Er erörtert die Zahl der Taubstummen, ihr Verhältnis zur Bevölkerung, die Einteilung der Taubstummen in verschiedene Kategorien, die Ursachen usw. — Da der Vortragende sich — wie selbstverständlich — im wesentlichen auf die literarischen Quellen des Westens stützt, so können wir hier von einer Wiedergabe absehen. Nur eine Seite des Vortrags muss hier hervorgehoben werden: die Anzahl der Taubstummen in Russland. Der Verfasser gibt auf Grundlage des Buches von Hartmann (Krankheit des Ohres, 1902) eine Übersicht der Zahl der Taubstummen in einzelnen Ländern (Belgien, Dänemark, Deutschland usw.). Russland fehlt in dieser Zusammenstellung; der Vortragende ergänzt diese Lücke unter Hinzufügung der Arbeiten russischer Autoren (Bogdanow, Beresowski, Tschlenow u. a.). Danach gäbe es in ganz Russland etwa 120000 Taubstumme, mit Hinzuziehung der Stummen etwa 150000 Individuen. Im einzelnen sei angeführt: Nach Rau (die Taubstummen des Gouvern. Tula 1899) kommen auf 100000 Einwohner 87,8 Taubstumme. Isatschik (Ohrkrankheiten, Dissert. St. Petersburg 1895) untersuchte die Bevölkerung zweier Gemeinden im Kreis Wingorod; unter 11423 Einwohnern fand er 22 Taubstumme, d. h. auf 10000 Einwohner 19,2 Taubstumme. Kostritzky (Ohrenkrankheiten, Dissert. St. Petersburg 1896) untersuchte die Bevölkerung eines Bezirks im Gouv. Bessarabien und fand unter 21731 Menschen 22 Taubstumme, d. h. 14 auf 10000 Einwohner. Bogdanow-Beresowski stellte auf Grund der Volks-

zählung des Jahres 1897 Erhebungen an und berechnet die Zahl der Taubstummen in 14 Gemeinden und Bezirken. Er stellt fest, dass auf 12 Millionen Einwohner ca. 11 978 Taubstumme und 375 Stumme verzeichnet waren. In St. Petersburg ergab eine eintägige Zählung (15. Dezember 1890) eine Anzahl von 652, in Odessa eine Anzahl von 269 Taubstummen. Die Zahl der Taubstummen in Russland ist hiernach sehr gross.

VI. Nervensystem.

61. **W. S. Baraboschin** in Moskau liefert eine sehr umfangreiche Abhandlung über den Halsteil des N. sympathicus und über die Operationen, die am N. sympathicus wegen der Basedowschen Krankheit und wegen Epilepsie ausgeführt werden.

Die Geschichte der am N. sympathicus vorgenommenen Operation ist sehr jung, sie umfasst einen Zeitraum von höchstens 20 Jahren. Die erste Operation am Nervus sympathicus vollführte der englische Chirurg Alexander in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts; er exstirpierte bei essentieller Epilepsie das obere Halsganglion. Obgleich Alexander auf den Vorteil der Operation hinwies, so fanden weder die Operationsmethode noch die Entfernung des N. sympathicus bei den Chirurgen Anklang. Erst in der Mitte der neunziger Jahre begannen der französische Chirurg Jaboulay in Lyon und Jonnescu in Bukarest für die Operation des Sympathicus Propaganda zu machen, indem sie gleichzeitig die Indicationen zur Operation erweiterten, und auch bei Basedowscher Krankheit wie bei Glaukom die Exstirpation des N. sympathicus vorschlugen. Der Vorschlag wurde angenommen, aber die Indicationen zur Operation noch weiter ausgedehnt, — man hat operiert bei hartnäckiger Gesichtsneuralgie, bei Hemicrania, man hat sogar die Exstirpation der Lenden- und Beckenteile des N. sympathicus bei gewissen tabetischen Neuralgien, die allen anderen Heilmitteln unzugänglich waren, vorgenommen.

Der Verfasser hat in seiner vorliegenden Arbeit ausschliesslich die Operation bei Basedowscher Krankheit und bei essentieller Epilepsie im Auge gehabt. Er hatte zuerst die Absicht gehabt, die topographischen und anatomischen Eigentümlichkeiten des sympathischen Halsteils zu studieren, dann die Operationsmethode und zuletzt die Operationsergebnisse zu kritisieren. Im Laufe seiner anatomischen Studien an Leichen erkannte der Verfasser aber, dass die allgemeine Anschauung in betreff des Halsteils des Sympathicus, wonach der Halsteil eine Fortsetzung des Grenzstranges des Rumpfes sei, keineswegs mit dem anatomischen Ver-

halten in jedem Einzelfalle zusammenstimmt. Der Verfasser ist auf den eigentümlichen Gedanken verfallen, dass der Halsstrang des Sympathicus nur ein sympathisches Geflecht für die Organe des Kopfes darstelle. Es sei, so meint der Verfasser, der Halsstrang nicht zu vergleichen dem Thoraxteil (Bruststrang), sondern eher einem sympathischen Geflecht, z. B. dem Sonnengeflecht. Die Fortsetzung des thoracalen Abschnitts des Grenzstranges sei an einer anderen Stelle zu suchen. Er sucht mit Hilfe der vergleichenden Anatomie ein einfacheres Verhalten des N. sympathicus zu finden, als es der Mensch darbietet; nach den Angaben Webers und Cuvriers liegen bei Vögeln und Reptilien die Fortsetzungen in den knöchernen Kanälen, die zur Aufnahme der Wirbelarterien bestimmt sind, auf dem Querfortsatz der Halswirbel liegt aber das sog. oberflächliche sympathische Nervensystem unter der Form eines einfachen oder paarigen Stranges nebst 1—2 Knoten. Etwas ähnliches fand der Verfasser beim Menschen. In den knöchernen Kanälen, die zur Aufnahme der Art. vertebralis bestimmt sind, finden sich gewöhnlich vier metamere Ganglien, die dem 5., 6., 7., 8. Halswirbel entsprechen. Diese Ganglien sind klein, mit unbewaffnetem Auge sind sie nur an den Leichen von Neugeborenen zu sehen.

Im I. Teil (S. 3—4) behandelt der Verfasser die Anatomie des Halsteils des N. sympathicus. Dieser Abschnitt der Abhandlung ist von besonderem Interesse, weil der Verfasser an einer sehr grossen Reihe von Präparaten (128, darunter 65 linksseitige, 63 rechtsseitige) die Zahl der einzelnen Ganglien, sowie die Masse festgestellt hat.

Zunächst will der Verfasser unter dem Namen des Grenzstrangs (truncus) des Sympathicus nicht wie üblich die Ganglienkette und den dazwischen liegenden Strang verstehen, sondern nur die Ganglienkette; für die dazwischen liegenden Verbindungsstränge braucht er den Namen Connectiv[1]).

Nach dem gewöhnlichen Schema unterscheidet man am Halsteil des Sympathicus bekanntlich 3 Ganglien; Ganglion superius, medium et inferius. Der Verfasser ist mit dieser schematischen Auffassung nicht einverstanden. An seinen 128 Präparaten beobachtete er 3 Knoten nur in 52 Fällen, also in 41%; häufiger beobachtete er 4 Knoten jederseits und zwar in 63 Präparaten, in 49%, also fast in der Hälfte aller Fälle. Er beobachtete aber auch Fälle mit nur 2 und mit 5 Ganglien. Fälle mit

[1]) Der Verf. sagt nicht, wer zum ersten Mal diese Bezeichnung angewandt hat und ich vermag augenblicklich auch nicht den Namen des Autors anzugeben. Die deutschen Anatomen gebrauchen, soweit meine Kenntnis reicht, diesen Ausdruck nicht, wohl aber finde ich ihn bei Poirier (cordons intermédiaires ou connectifs).

2 Knoten traf er unter 128 Präparaten nur 2 mal, Fälle mit 5 Knoten dagegen häufiger, nämlich in 10 Präparaten. Er erklärt daher das Vorkommen in 4 Ganglien für typisch. Der Verfasser verwahrt sich dagegen, dass er den — gelegentlich vorkommenden — Zerfall des ersten und zweiten (mittleren) Ganglion in 2 Abteilungen unter seine Zählung gerechnet hatte, sondern er behauptet, es käme ausser den bekannten drei Ganglien noch ein viertes Ganglion vor. Er nennt das vierte Ganglion accessorium. Die Gestalt des Ganglion accessorium ist dreieckig, die Grösse wechselt von einem Stecknadelkopf bis zu 4—5 mm. Das Ganglion acc. liegt der Art. vertebralis an. Unter 119 Präparaten wurde ein Ganglion acc. in 95 Fällen (80 %) gefunden; es ist also häufiger vorhanden, als das Ganglion medium, das in 68 % vorkommt. Der Verfasser bemüht sich, uns zu beweisen, dass es notwendig ist, das Ganglion accessorium als ein konstantes Gebilde des menschlichen Körpers anzuerkennen. Er citiert Arnold und andere Autoren, die den Knoten auch gesehen, aber nicht richtig gedeutet haben, insofern sie den Knoten als einen überzähligen (z. B. intermedium oder intercalare) aufgefasst haben. Ich komme später hierauf zurück. Der Autor bezeichnet nun mit dem Namen eines Ganglion accessorium einen Knoten, der eine bestimmte Beziehung zur Art. vertebralis hat und dem Zwischenraum zwischen dem Proc. transv. des siebenten Halswirbels und dem Köpfchen der ersten Rippe angehört. Auch das Ganglion acc. kann in 2, sogar 3 kleine Knötchen zerfallen.

In betreff des ersten Ganglion (supremum) hebt der Verfasser hervor: Die Angaben der Autoren über Grösse und Form des Ganglion sind sehr verschieden; der Verfasser teilt einzelne Zahlen seiner eigenen Beobachtungen mit. Unter 109 untersuchten Präparaten schwankte die Länge des Ganglion supremum von 1½—10 cm; der kleinste Knoten hatte nur eine Ausdehnung, die der Dicke der Massa lateralis des Atlas gleichkam; der grösste Knoten erstreckte sich über die 6 oberen Querfortsätze der Halswirbel. Das obere Ende (Pol) des Ganglion supremum lag niemals tiefer als der Proc. transversus des zweiten Halswirbels, das untere Ende (Pol) hatte seine Lage vom Querfortsatz des zweiten bis zum Querfortsatz des 6. Halswirbels. Am häufigsten (10 mal unter 108 Fällen) entsprach das Ganglion supremum der Ausdehnung des 2. und 3. Halswirbels. In 9 Fällen unter 108 bot der Knoten gewisse Eigentümlichkeiten dar, nämlich in 8 Fällen zeigte der Knoten eine stärkere oder geringere Einschnürung und in einem Falle hatte der Knoten zwei Einschnürungen. Die Einschnürung war mitunter so dünn, „dass sie an einen Verbindungsstrang (Connectiv) erinnerte. In einem Fall waren statt eines Ganglion zwei einander parallel liegende und durch Anostomose miteinander verbundene

Ganglien vorhanden, der mediale Knoten lag der Massa lateralis atlantis an, der laterale dem Querfortsatz des zweiten Halswirbels und ragte noch darüber nach unten hinaus. Die Breite des Ganglion supremum schwankte zwischen 5–6 mm, die Dicke zwischen 2–3 mm.

Das Ganglion cervicale medium wurde nach den Untersuchungen des Verfassers unter 128 Fällen 87 mal gefunden, also über 68% — nach Luschka nur in 1/3 aller Fälle, nach Sernow in der Mehrzahl aller Fälle. Die Gestalt des Knotens ist sehr verschieden; gewöhnlich ist sie oval oder ovoid, mitunter auch dreieckig; die Länge des Knotens wechselt von der Grösse eines Hirsekorns bis zu 1,5 cm, gewöhnlich beträgt die Länge 0,75 cm; bei dieser Länge ist die Breite 4—5 mm, die Dicke etwas geringer; die Lagerung ist sehr wechselnd — die höchste beobachtete Lage war die zwischen dem Querfortsatz des 3. und 4. Halswirbels, die tiefste Lage am Querfortsatz des 7. Halswirbels. Das Ganglion medium kann demnach im Niveau des Querfortsatzes des 4. bis 7. Halswirbels oder im Niveau des Körpers des 5. bis 6. Halswirbels liegen. Am häufigsten, in mehr als der Hälfte der Präparate, liegt das Ganglion medium etwas unter dem Niveau des Querfortsatzes des 6. Halswirbels. Der Bogen der Art. thyreoid. inferior liegt dann unmittelbar unter dem Ganglion. Sehr oft liegt das Ganglion aber auch auf dem Bogen, oder unterhalb des Bogens der Art. thyreoidea. Wegen dieser Beziehungen zur Art. thyreoidea erhielt das mittlere Ganglion den Namen Ganglion thyreoideum.

Der Verfasser erklärt das Ganglion medium, sowie das oben beschriebene Ganglion accessorium für unbeständige Knoten. Constant sind nur 2 Knoten, ein oberer und ein unterer. Arnold bezeichnet das untere Ganglion als Ganglion accessorium, Luschka nennt das untere Ganglion unbeständig.

Nach der Ansicht des Verfassers ist das Ganglion inferius, (imum) in seiner Grösse, Lagerung und Gestalt constanter als alle übrigen Halsganglien. Die Gestalt ist gewöhnlich unregelmässig sternförmig und halbmondförmig, mitunter ist die Gestalt stecknadelförmig, der Kopf der Nadel entspricht dem Ganglion, die Nadel der Verbindung mit dem ersten Brustganglion. Die Länge beträgt gewöhnlich 2 cm, die Breite 8—10 mm. Das Ganglion liegt so, dass das obere Ende den Körper des 7. Halswirbels berührt, während der untere Rand dem Köpfchen der ersten Rippe anliegt.

Ein Zerfall des unteren Ganglion wurde vom Verfasser nicht beobachtet, dagegen ist eine Verschmelzung mit den benachbarten Ganglien sehr oft zu beobachten. Das Ganglion inferius verschmilzt selten mit dem Ganglion accessorium, häufiger mit dem ersten Brustknoten. Das melden

auch andere Autoren. Unter 45 genau untersuchten Präparaten fand sich in 38 eine vollkommene Verschmelzung beider Knoten, in den übrigen 10 Präparaten war das Ganglion inferius mit dem ersten Brustknoten durch einen mehr oder weniger festen Verbindungsstrang vereinigt; dieser Strang aber war dem eigentlichen Connectiv weder in der Form, noch in der Dicke ähnlich; deshalb scheint es möglich, diese Fälle auch als Verschmelzung des Ganglion cerv. inf. mit dem ersten Ganglion thoracicum aufzufassen. Beide Ganglien zusammen sind analog dem Ganglion stellatum der Tiere.

Es sei gestattet, ehe ich in meinem Referat weiter vorschreite, einige kritische Bemerkungen über die Auffassung des Verfassers hinzuzusetzen. Nach der gewöhnlich jetzt geltenden Anschauung (B. A. N.) unterscheidet man im Halsteil des Sympathicus drei Knötchen, Ganglion cerv. supremum, medium et inferius. Die Nomenklatur gibt keine weiteren Bezeichnungen an. Krause gibt in seinem neuen Handbuch (1903) eine gute Beschreibung der Lage, daraus geht hervor, dass das Ganglion medium in einer gewissen regelmässigen Beziehung zur Art. thyreoidea, das Ganglion inferius zur Art. vertebralis steht. Es ist daher vielleicht gar nicht so unzweckmässig, das Ganglion medium als Ganglion thyreoideum, das Ganglion inferius als Ganglion vertebrale zu bezeichnen. Der Verfasser der von mir besprochenen Abhandlung ist durch seine umfassende und genaue Untersuchung zu dem Ergebnis gelangt, dass die Zahl der Ganglien des Halses nicht drei, sondern vier betrug, insofern er statt der erwarteten unteren zwei Ganglien drei findet. Gegen die Auffassung des Ganglion supremum und medium hat er nichts einzuwenden, dagegen bezeichnet er im Gegensatz zu der üblichen Auffassung, das der Art. vertebralis anliegende Ganglion als medium zu benennen, dieses Ganglion als accessorium, während er einen darunter liegenden Knoten als Ganglion inferius bezeichnet. Wenn hier ein Knoten als accessorium bezeichnet werden sollte, so müsste es dieser letztere, das Ganglion inferius des Verfassers sein, der Verfasser aber identifiziert sein Ganglion inferius mit dem Ganglion inferius der Autoren und das ist offenbar nicht richtig, das Ganglion inferius der Autoren ist nach der allgemein üblichen Auffassung eben das Ganglion vertebrale. In welchen Beziehungen das Ganglion inferius des Verfassers zu den ersten Brustganglien steht, kann ich hier nicht untersuchen, weil der Verfasser über den ersten Brustknoten nichts berichtet. Die Untersuchungen des Verfassers sind sehr dankenswert und sehr anregend, ich kann den Ergebnissen aber nicht beistimmen, sie beweisen sehr klar, dass eine eingehende Untersuchung, eine Revision der Anschauungen in betreff des Halsteils des Sympathicus sehr notwendig

ist. Die Variabilität des Halsteils des Sympathicus ist sehr gross, ich habe hier keine Veranlassung und keinen Platz, die Angaben der verschiedenen Autoren einander gegenüberzustellen. Ich verweise insbesondere auf zwei hervorragende deutsche Forscher, deren Schilderungen man es anmerkt, dass sie auf eigene zahlreiche Beobachtungen gegründet sind (Arnold 1851, II. Bd. S. 930—950 und Henle, Nervenlehre 1879, S. 604 ff). Wenn es sich durch weitere Untersuchungen bestätigen sollte, dass wie Herr Baraboschin behauptet, nicht drei, sondern in der Mehrzahl der Fälle vier Knoten im Halsteil sich finden, so müssten andere Bezeichnungen eingeführt werden. Es ist aber meiner Ansicht nach unstatthaft, den als Ganglion inferius bezeichneten Knoten als Ganglion accessorium und einen anderen (aber selten auftretenden) Knoten als Ganglion inferius zu bezeichnen. Dadurch entstehen nur Missverständnisse. Jedenfalls erscheint eine Revision der anatomischen Verhältnisse des Halsteils des Sympathicus sehr notwendig — vielleicht gibt die Arbeit des Herrn Baraboschin dazu Veranlassung. Um bei weiteren Arbeiten den Missverständnissen und falschen Deutungen zu entgehen, schlage ich vor, die Knoten nach ihrer Lage zu bezeichnen, wozu Anhaltspunkte genug vorliegen.

Ich fahre in meinem Referat fort. Der Verfasser gibt auf Seite 12 bis 28 eine sehr genaue Beschreibung der Rami communicantes, der Rami cardiaci usw., der Verbindungszweige zwischen den einzelnen Knoten (Truncus n. s. der Autoren, Connective des Verfassers). Bei der überaus grossen Variabilität der hier beschriebenen Verhältnisse muss ich auf eine Wiedergabe aller Einzelheiten verzichten.

Dagegen muss ich bei einzelnen allgemeinen Erörterungen des Herrn Baraboschin stehen bleiben.

Im Laufe der Untersuchungen hat der Verfasser die Beobachtung gemacht, dass die N. sympathici auf beiden Seiten sich nicht ganz gleich verhalten; es besteht ein Unterschied in betreff der Anzahl der Knoten, ein Unterschied in den abgehenden Ästen. Darüber ist der Verfasser verwundert; er meint, die beiden Nn. sympathici seien doch paarige Organe, folglich müssten sie rechts und links gleich sein. Dieser Schluss ist unbedingt irrtümlich. Infolge dieses irrtümlichen Schlusses kam der Verfasser auf den Gedanken, die beiden Grenzstränge als zusammengehörig anzusehen, sie seien beide zu vergleichen einem beliebigen sympathischen Geflecht, z. B. dem Plex. solaris. Anders ausgedrückt, die beiden Grenzstränge seien als ein Geflecht aufzufassen und nicht mit dem paarigen Grenzstrang der Brust (Brustteil des Sympathicus) zu vergleichen. Der Verfasser hebt die allgemein geltende Analogie des Halsteils und des

Brustteils des N. sympathicus auf. — Wo ist dann die Fortsetzung der Bruststränge am Halse zu finden? In Berücksichtigung gewisser Ergebnisse der vergleichenden Anatomie (Sauropsidae, Aves), nach denen die Fortsetzung des N. sympathicus im Halse nicht an der vorderen Fläche der Wirbelsäule, sondern im knöchernen Kanal der Art. vertebralis gefunden ist (Weber-Cuvier), meint der Verfasser auch beim Menschen (und bei den Säugetieren) in den die Art. vertebralis begleitenden sympathischen Nerven (N. vertebralis) die eigentliche Fortsetzung des N. sympathicus und der Grenzstränge zu suchen. Er findet eine Unterstützung dieser Hypothese in dem Nachweis von mikroskopischen Ganglien an der Art. vertebralis, ferner in der Tatsache, dass der N. vertebralis und dessen Ganglien bei Neugeborenen deutlicher als bei Erwachsenen zu sehen sind.

Der Verfasser fasst seine Ansichten in folgenden Sätzen zusammen:

1. Der N. sympathicus besteht am Halse (des Menschen) aus zwei Systemen, aus einem oberflächlichen und einem tiefen.

2. Das oberflächliche System liegt den Querfortsätzen der Halswirbel auf, das tiefe System liegt in dem knöchernen Kanal der Wirbelsäule.

3. Das oberflächliche System darf nicht für eine Fortsetzung der Grenzstränge gehalten werden, sondern es ist die rechte wie die linke Hälfte eines sympathischen Geflechtes, das für die Organe des Halses bestimmt ist. Das oberflächliche System ist folglich ein unpaariges Organ, es ist zu vergleichen einem sympathischen Geflechte des Rumpfes, z. B. dem Plex. solaris. Man trifft rechts wie links nur höchstens am Halse vier Ganglien. Der vierte Knoten, der in den meisten Handbüchern nicht beschrieben ist, liegt unter der Art. vertebralis an der Stelle, wo die Arterie in den Kanal eintritt.

4. Das tiefe System ist analog dem Grenzstrange des Rumpfes: es ist makroskopisch nur bei Neugeborenen erkennbar und besteht aus einer Reihe metamerer Knötchen, die den 5.—8. Cervikal-Nerven entsprechen. —

In bezug auf den II. Teil der Arbeit (S. 42—72) kann ich mich kurz fassen. Der Verfasser bespricht die physiologische Bedeutung des N. sympathicus, gibt eine Übersicht über die microscopische Anatomie der sympathischen Nervenzellen und ferner eine Auseinandersetzung über den Einfluss, den die Operation der Exstirpation der Ganglien des Halssympathicus auf die Krankheiten (Basedowsche Krankheit, essentielle Epilepsie) hat, als Beleg teilt er mit: 43 Krankengeschichten von Patienten, die an Morbus Basedowii litten, und 93 Krankengeschichten von Patienten, die mit essentieller Epilepsie behaftet waren, und schliesslich druckt er 68 Sektions protokolle ab. Das kann alles bei Seite gelassen werden, allein die Schluss-

sätze des Verfassers in betreff der Operation mögen doch hier Platz finden. Sie lauten:

5. Unter den Operationen, die am oberflächlichen sympathischen System (Grenzstrang der Autoren) vorzunehmen sind, ist am rationellsten die Exstirpation der Stränge bis zum Ganglion cervicale inferius. Die Operation kann in einer oder auch in zwei Sitzungen gemacht werden. Gleichzeitig soll bei Morbus Basedowii die Arteria thyreoidea inferior unterbunden werden. Durch die Exstirpation des unteren Ganglion wird die Operation sehr erschwert; sie ist, nach den Erfahrungen an Tieren, nicht ungefährlich. Die Unterbindung der Art. vertebralis bei Epilepsie kann durch Anämie den Tod des Patienten herbeiführen.

6. Beim Morbus Basedowii wird in den meisten Fällen durch die Operation (Exstirpation des Grenzstrangs) der Exophthalmus beträchtlich verringert, dagegen kann der wohltätige Einfluss auf das übrige System nur wie 40 zu 100 aufgefasst werden.

7. Auf den Verlauf der essentiellen Epilepsie übt die Operation wenig Einfluss aus. —

An den Schluss ist ein 109 Nummern umfassendes Literaturverzeichnis angefügt. Der Abhandlung ist auch eine Reihe von Tafeln mit Abbildungen der einzelnen Halsganglien und ihrer Zweige angehängt. —

62. Weinberg hat eine sehr umfangreiche und fleissige Arbeit in russischer Sprache über das Gehirn der Polen veröffentlicht. Wie in der Einleitung gesagt wird, ist die Arbeit bereits vor einigen Jahren abgeschlossen, allein der Druck der Handschrift musste aus verschiedenen Gründen bis zum Jahre 1904 verschoben werden. Ein Bericht über eine solche Abhandlung stösst auf grosse Schwierigkeiten: eine Beschreibung des Gehirns, der Oberfläche der Grosshirnhemisphären kann nur unter Hinweis auf zahlreiche Abbildungen geliefert werden. Meinem Bericht kann ich keine Bilder beifügen. Ich muss daher von vorneherein hervorheben, man wolle an diesen Bericht keine zu grossen Ansprüche stellen, — ich liefere lediglich nur einen Hinweis auf die Arbeit und hoffe, dass der Herr Verfasser baldigst das wesentlichste seiner Ergebnisse — unter Fortlassung alles nicht hierher Gehörigen in deutscher Sprache mitteilt.

Die Abhandlung des Herrn Weinberg hätte nicht den Titel führen sollen „Das Gehirn der Polen“, sondern Beiträge zur Morphologie der Oberfläche des Polenhirns — das ist der Kern der Untersuchung. Weinberg hat 25 polnische Gehirne zu untersuchen Gelegenheit gehabt, immerhin eine recht beträchtliche Zahl.

Die Arbeit zerfällt in zwei Teile. A. Allgemeine somatische Anthropologie des polnischen Volksstammes (S. 1—20). Hier wird abgehandelt: I. Allgemeine Anthropologie und Classification der slavischen Volksstämme (S. 1—4). II. Ethnographische Bemerkungen über die Polen (S. 4—5). III. und IV. Rassen-Anatomie der Polen (S. 5—10). Hieran schliesst sich ein Literaturverzeichnis der die physische Anthropologie der Polen betreffenden Werke (S. 17—20). Da der Verfasser hier nicht eigene Untersuchungen, sondern nur eine Zusammenstellung der Ergebnisse anderer Forscher gibt, so brauche ich hier nicht zu verweilen. Doch muss ich bemerken, dass diese Zusammenstellung sowohl der Tatsachen wie der Literatur keineswegs auf Vollständigkeit Anspruch machen darf.

Der zweite Teil (B. Das Gehirn der Polen, S. 21—142) bringt Beiträge zur Kenntnis des Gehirns, nämlich: Kap. V. Gewicht, Masse und Gestalt des Polenhirns (S. 21—28). Kap. VI. Literatur und Methodologie, Bericht über die Arbeiten von Retzius und Waldeyer (S. 28—32). Kap. VII. Allgemeine Übersicht über die Anordnung der Windungen des Polenhirns (S. 33—35). Kap. VIII. Die Furchen und Windungen im Gebiet der Fossa Sylvii (S. 36—42). Kap. IX. Das Gebiet der Rolandischen Furche (S. 42—53). Kap. X. Die Stirnlappen (S. 53—71). Kap. XI. Der Hinterhaupt- und der Scheitellappen (S. 71—89). Kap. XII. Die Windungen des Schläfenlappens (S. 89—102). Kap. XIII. Der Riechlappen, Rhinencephalon, und der Lobus falciformis — Sichellappen (S. 102 bis 104). Kap. XIV. Schlussbemerkungen (S. 105—107). Als Anhang eine kurze Beschreibung der untersuchten Polenhirne (S. 109—142).

Kap. V. Der Verfasser hatte 25 Polengehirne zur Verfügung; er hielt sich im Winter 1894 in Warschau auf, um Gehirne zu sammeln. Die betreffenden Gehirne, 15 männliche und 10 weibliche, stammten von erwachsenen Individuen; die Gehirne wurden zunächst in eine wässerige Chlorzinklösung und später in Spiritus gelegt; nur einzelne wurden in Formaldehyd aufbewahrt.

Es werden die anderweitigen Untersuchungen (Weisbach, Welcker, Birulja-Belenizki usw.), soweit dieselben slavische Gehirne betreffen, mitgeteilt und mit den Ergebnissen des Verfassers verglichen. Unter Fortlassung aller dieser literarischen Mitteilungen gebe ich nur die Zahlen wieder, die der Verfasser selbst gewonnen hat. Die 25 Gehirne wurden mit der Pia mater in frischem Zustande gewogen. Die Einzelzahlen sind in Grammen: I. Männer (15) 1105, 1180, 1225, 1244, 1325, 1330, 1368, 1377, 1390, 1401, 1408, 1475, 1536, 1540, 1591; II. Weiber (10) 1100, 1100, 1120, 1221, 1240, 1290, 1300, 1330, 1338, 1370.

Diese Gewichte lassen sich folgendermassen ordnen (Tabelle XVI, Seite 25):

	Männliche	Weibliche	Summa
Gramm 1000—1100	—	—	—
„ 1100—1150	1	3	4
„ 1150—1200	1	—	1
„ 1200—1250	2	2	4
„ 1250—1300	—	2	2
„ 1300—1350	2	2	4
„ 1350—1400	3	1	4
„ 1400—1450	2	—	2
„ 1450—1500	1	—	1
„ 1500—1550	2	—	2
„ 1550—1600	1	—	1
	15	10	25

Aus diesen Zahlen berechnet der Verfasser das mittlere Hirngewicht (25 Gehirne) mit 1314,9 g, das mittlere Hirngewicht der männlichen Gehirne allein mit 1366,3 g. Er meint, dass diesen Zahlen keine grosse Bedeutung beizulegen ist, weil es sich nur um 15 Gehirne handelt, die zum Teil von alten Leuten stammten.

Er stellt dieser niedrigen Gewichtsziffer die Ergebnisse gegenüber, die er durch Berechnung gefunden hat. Er multiplizierte die den Rauminhalt der Schädel wiedergebende Zahl mit 0,954 und glaubt damit das Gewicht des Gehirns erhalten zu haben. Diese immerhin interessante Tabelle, Nr. XVII, ist:

Autor	Schädelzahl	Geschlecht	Rauminhalt in cm	Gehirngewicht Rauminhalt × 0,954
Welcker	18	männlich	1472	1404 g
Weinberg	32	männlich	1509	1440 „
		weiblich	1517	1447 „
Deutsche Sammlung	14	männlich	1460	1393 „
		männlich	1469	1404 „
Tschaussow	300	weiblich	1398	1348 „

Mit Rücksicht hierauf schreibt der Verfasser: „Die Zahlen über den Rauminhalt der Schädelzahl überzeugen uns davon, dass das Polengehirn insbesondere das männliche, ein beträchtliches, das Mass von 1400 g weit überschreitendes Gewicht hat.“

Ich halte diesen Schluss des Verfassers nicht für berechtigt. Die Ergebnisse der Wägungen der 25 frischen Gehirne bedeuten mehr als alle theoretischen Berechnungen — der Verfasser beraubt sich selbst seiner Errungenschaften, indem er die Ergebnisse seiner eigenen Wägungen so herabsetzt.

Die Masse und Gewichte für die einzelnen Gehirnteile, die er von gehärteten Hirnstücken gewonnen hat, lasse ich beiseite.

Der Verfasser hat auch mit grosser Genauigkeit an erhärteten Gehirnen, in ähnlicher Weise wie man an Schädeln es tut, Länge, Breite und Höhe gemessen. Ich lasse auch diese Zahlen beiseite. „Es ist selbstverständlich (Schwalbe, Lehrbuch der Neurologie, Erlangen 1881, S. 575), dass die Schädelform auf die Gesamt-Configuration des Gehirns bestimmend einwirken muss, dass Brachycephalen kurze breite Gehirne, Dolichocephalen dagegen lange schmale zukommen werden."

Was den Inhalt der Kap. VI—XIII betrifft, so ist ein Auszug ganz unmöglich; es handelt sich um äusserst sorgfältige Beschreibungen der Windungen der Grosshirnhemisphäre unter stetem Hinweis auf die Abbildungen. Nur durch eine genaue Übersetzung des russischen Textes, sowie unter Beifügung der Figuren könnten die Ansichten des Verfassers hier wiedergegeben werden. Beides kann hier nicht geschehen.

Aus dem letzten Kapitel (XIV) der Schlussansichten (S. 105—107) hebe ich folgendes hervor. Auf Grund der Messungen der Polengehirne weist der Verfasser darauf hin, dass unter den Gehirnen keineswegs alle brachycephal sind, sondern dass es auch hier dolichocephale Hirne gibt, wie es längst die Craniometrie (Schädelmessungen) und Cephalometrie (Kopfmessungen an Lebenden) gezeigt haben.

Der allgemeine Charakter der Windungsfurchen und der Windungen ist bei den Polen derselbe wie bei den anderen Rassen, die zur Brachycephalie neigen. Ob dieser brachycephalische Charakter noch besondere Kennzeichen im Polengehirn aufweist, bleibt unentschieden.

Als besondere Eigentümlichkeiten werden angeführt: Der nach hinten gerichtete Schenkel der Fossa Sylvii (Ramus posterior) ist bei den Polen sehr oft einfach, d. h. ohne Nebenfurchen (Zweige?). Diese Form ist bei Schweden und bei den Letten sehr selten.

Häufiger als bei anderen Rassen finden sich an den polnischen Hirnen Verbindungsbrücken, (der Verfasser sagt „Anastomosen"; ein doch nicht zutreffender Ausdruck) zwischen Sulcus occipito-parietalis und Sulcus interparietalis.

Sehr oft ist der Sulcus parietalis im Polengehirn durch Querfurchen unterbrochen. Ebenso oft ist der Sulcus praecentralis dreigeteilt.

Es mögen die angeführten Beispiele genügen um darzutun, dass der Verfasser in ausserordentlich genauer Weise mit Aufwand grosser Umsicht und Arbeitskraft die Polengehirne untersucht hat.

VII. Allgemeine Histologie. Zellenlehre.

67. M. Gardner (Moskau) macht auf Grund eingehender Untersuchungen sehr interessante Angaben über die Bildung des Knochengewebes. In der Einleitung zur Schilderung seiner Beobachtung teilt der Verfasser einige sehr wichtige allgemeine Bemerkungen mit. Er hebt hervor, „dass die Annahme zweier Verknöcherungs-Typen, des neoplastischen und metaplastischen Typus, nicht mehr aufrecht zu erhalten ist, weil der Unterschied zwischen diesen beiden Typen an Schärfe verloren habe. Weiter betont er, dass die bisher angenommene Einteilung des Ossifications-Prozesses in einen endochondralen und einen perichondralen (oder periostalen) wohl nur aus Bequemlichkeit beibehalten werde, aber sich nicht auf morphologische Erscheinungen bei der Bildung des Knochengewebes stützen kann. Alle complizierten Veränderungen des Knorpels führen schliesslich zum Untergange des Knorpels, während der an Stelle des Knorpels entstehende Knochen sich aus einer anderen Anlage entwickelt, und zwar auf dieselbe Weise, wie wir es an der osteogenen Schicht des Perichondriums oder Periostes sehen. Die Knorpel haben dort, wo die Knochen durch ein Knorpel-Modell vorgebildet sind, nur eine provisorische Bedeutung — der Knorpel verschwindet, sobald seine Rolle erfüllt ist. — Der Verfasser sagt, dass die Forscher daher ihre Aufmerksamkeit vor allem den Osteoblasten, der Natur und Lebenstätigkeit derselben, zuwenden müssten. Er fragt sich, wenn die Osteoblasten sich in Knochengewebe verwandeln, woher stammt die faserige Knochensubstanz, woher stammt das Ossein, woher kommen die Mineralralze?

Dem Verfasser dienten als Untersuchungsmaterial Embryonen und jugendliche Individuen von Axolote, Hunden, Katzen, Schafen, Schweinen und Menschen, sowie ausgebildete Knochen. Er benutzte sehr verschiedene Fixations-Mittel und Färbe-Mittel. Besonders geeignet fand er die Entkalkung und Fixation mittelst Pikrinsäure und nachherige Behandlung nach der Methode Wolters, die zur Färbung der elastischen Gewebe vorgeschlagen worden ist. Unter den Entkalkungsmethoden gibt der Verfasser der Behandlung mit Salpetersäure und Floroglucin den Vorzug.

Der Verfasser ist nun zu der Ansicht gelangt, dass bei weitem nicht alle Osteoblasten zur Bildung von Knochenkörperchen verbraucht werden;

ein Teil wird anderweitig benutzt — was ist ihr Schicksal in neugebildeten Knochen?

Die Osteoblasten, die bei flüchtigem Überblick ganz gleichmässig erscheinen, sind in Wirklichkeit nicht alle einander gleich, sondern man kann morphologische Unterschiede zwischen den einzelnen Zellen erkennen. Ausser den Osteoblasten, die das Aussehen grosser cylindrischer Zellen haben und mit der anliegenden Substanz der jungen Knochen innig verwachsen sind, gibt es noch andere Zellen in geringer Anzahl. Es sind entweder schmale Zellen mit langgezogenem centralem Kern, der Zellkörper ist nicht mit dem daranliegenden Knochen verwachsen, sondern hat einen mehr oder weniger langen Fortsatz, der sich zwischen den Zellen der inneren Schichten des Periostes verliert, oder es sind lange mit spindelförmigem Kern versehene Zellen, deren Protoplasma durch Fibrillen ersetzt ist. — An vielen Zellen kann man die Veränderungen des Kerns verfolgen. — Der Verfasser meint, es handle sich um den Untergang der Zellen (vielleicht besser Metamorphose). Er gibt diesen langen schmalen Fibrillen-Zellen den Namen „Fibroblasten". In betreff der Natur der aus den Fibroblasten entstandenen Fibrillen nimmt der Verfasser an, dass die Fibrillen nicht elastische, sondern leimgebende seien. — Während nun die Fibroblasten bei ihrer Metamorphose zu Fibrillen kleiner werden, werden die anderen Zellen, die eigentlichen Osteoblasten, grösser. Es entsteht in ihrem Innern eine Art Zellenorgan, auf das zuerst Askanasy (1902), später Sacerdotti und Frattin aufmerksam gemacht haben; sie nannten es ‚Vacuolen", obgleich eine Höhlung daran nicht nachweisbar ist. — Der Verfasser behält diesen Namen bei, spricht von vacuolisierten Osteoblasten und meint, dass der Vacuoleninhalt in die umliegende Grundsubstanz entleert ist. Ferner will der Verfasser die Osteoblasten nach der Zahl und Lage ihrer Fortsätze in zwei Gruppen trennen; die einen Zellen haben wenige und kurze, nicht verästelte Fortsätze, die anderen Zellen haben viele verzweigte, tief in die Grundsubstanz eindringende Fortsätze. Diese Zellen werden nun sehr ausführlich beschrieben.

Schliesslich wendet sich der Verf. gegen die allgemein verbreitete Ansicht, dass sowohl die Haversischen Kanäle, wie die Knochenkörperchen an Knochenschliffen schwarz erscheinen, weil die organische Substanz aus den Lücken entfernt und Licht eingedrungen ist. Das Licht — so schreibt der Verf. — sehe bei durchfallendem Licht — infolge vollständiger Zurückstrahlung — schwarz aus. Diese Deutung sei weder für die Knochenkörperchen, noch für die Haversischen Kanälchen richtig. Es stellen sich die Knochen nach Macerierung, Brenn- und Schleifpräparation als

Präparate dar, die ihre wirklich inhaltslosen, d. h. mit Luft gefüllte Höhle zeigen. Diese bleiben aber ganz klar und zeigen keine Spur von der optischen Erscheinung, welche bei Luftblasen, bei vollständiger Zurückstrahlung beobachtet wird. Das Erscheinen schwarzer Knochenkörperchen muss also eine andere Erklärung haben. Die Erklärung des Verfs. lautet: „Als wahrscheinlichste Ursache dieser Erscheinung dürfte wohl die Tatsache angesehen werden, dass die (aus einer innigen Verbindung organischer Stoffe bestehende) Grundsubstanz der dünnen Knochenplättchen ebenso durchsichtig ist, wie ein ebenfalls aus mineralischem Stoff bestehendes Glimmer, oder Gipsplättchen, während der (aus Zellen bestehende) Inhalt der Knochenhöhle einen anderen Lichtbrechungskoeffizienten besitzt und deshalb die Lichtstrahlen schlecht und bei nicht hinreichend dünnen Schichten auch gar nicht durchlässt. Deshalb erscheint der Hohlraum so lange schwarz, bis wir durch eine eindringende Flüssigkeit den Inhalt des Hohlraumes auf den Lichtbrechungskoeffizienten der Grundsubstanz bringen. Als Beweis für die Richtigkeit dieser Deutung hält der Verf. den Umstand, dass bei Durchtränkung der Knochenschliffe keine Bildung von Luftblasen beobachtet wird.

Auch in betreff des schwarzen Aussehens der mittelgrossen und kleinen Haversischen Kanäle behauptet der Verf., dass die Ursache des dunkeln Aussehens nicht in der Luft, sondern in der inneren Struktur der Kanälchen begründet sei. Die Wände des Kanälchens seien nicht glatt, sondern von den Wänden des Kanals gingen zahlreiche Knochenbälkchen von verschiedener Dicke ab, welche den Hohlraum durchziehen und ein Flechtwerk bilden; in diesem Flechtwerk liegen die Blutgefässe. Er verweist dabei auf die Figur II, aus welcher die Erklärung hervorgehen solle. (Diese Auffassung ist doch wohl angreifbar — wenn die Figur II eine genaue Copie des eigentlichen Befundes wiedergibt, so ist doch wohl eine andere Erklärung zutreffend. D. Ref.)

Schliesslich erörtert der Verf. das Auftreten der Mineralsalze in Knochen. Er benutzte dazu die successive Färbung der Schnitte mit Safranin, dann mit Thionin, endlich mit Pikrinsäure; dabei erscheine die osteogene Schicht, wie das anliegende Bindegewebe, rot; die Zwischensubstanz aber gelb, das umgebildete Knochengewebe, die Knorpelgrundsubstanz, sowie die Kerne des Knorpelgewebes blau. Die Kalksalze in freiem Zustande sowohl als winzige Kristalle oder als amorphes Pulver färben sich lebhaft rot, sind daher auf dem blauen Grunde leicht erkennbar. Der Verf. findet nun in dem Protoplasma die weissen Zellen der verschiedenen Zonen des sich bildenden Knochengewebes, rot gefärbte Granulationen, die anfangs wie feiner Staub erscheinen. Es treten rote Körn-

chen auf im Protoplasma der Knorpelzellen, dann in der Knorpelkapsel. und auch im Umkreis der Knorpelzellen, im Gebiete der secundären Kapseln. Er zieht daraus den Schluss, dass die Entstehung einer Ablagerung der roten Körnchen (Kalk) im Protoplasma der Knorpelzellen, aber nicht in der Grundsubstanz, erfolgt. Diese Zellen allein sind tätig, die Grundsubstanz nimmt nur passiv daran teil.

Der Verf. zweifelt nicht, dass die roten Granula Kalk sind. In entkalkten Präparaten desselben Objectes sind die Körnchen verschwunden. Es sei aber nicht reiner Kalk hier abgelagert, sondern eine organische Kalkverbindung, die wohl die Fähigkeit habe, zu diffundieren. Welcher Art diese Verbindungen sind, lässt sich nicht beantworten.

68. Karpow, W. (Moskau) hat als Doktor-Dissertation die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die direkte Teilung der Zellen veröffentlicht. Die Dissertation hat, wie die meisten in Russland erscheinenden Dissertationen, einen bedeutenden Umfang (242 Seiten). Ausser einer Tafel mit Abbildungen (41—63) sind 40 Figuren im Text vorhanden. Die Abhandlung ist im zoologischen Cabinet des Moskauer Landwirtschaftlichen Instituts unter Leitung des Professor Nikolai Kulagin entstanden, sie ist ausserordentlich gründlich, mit Benutzung der neuesten Literatur abgefasst; ein ausführliches Literatur-Verzeichnis findet sich am Schluss (S. 233—242).

Nach einem kurzen Vorwort gibt der Verfasser als Einleitung eine historische Skizze der Lehre von der direkten Teilung (S. 9—30). Er stellt den Begriff der direkten Zellenteilung, der Amitosis, mit den Worten Flemmings fest: „Amitosis ist diejenige Form der Zellen- und Kernteilung, bei der die Spindelbildung, eine Bildung von regelmässig geformten Chromosomen und eine Umlagerung dieser letzteren in bestimmter Form und Reihenfolge fehlt.“ — (Es ist eigentlich auffallend, dass Flemming zur Feststellung des Begriffes der amitotischen Zellenteilung sich zu keiner positiven, sondern zu einer negativen Definition verstanden hat.) Dann folgt ein langes Verzeichnis aller der Fälle, in denen bei den Metazoa eine direkte Zellenteilung beobachtet worden ist. — Weiter gibt der Verfasser eine Übersicht der Literatur von 1879—1904, um darzutun, inwieweit sich die Ansichten der Autoren in betreff der direkten Zellenteilung geändert haben. — Im I. Teil der Arbeit (S. 30—156) wird die eigentliche direkte Teilung der Zellen abgehandelt. Der Verfasser gibt zunächst die Methode seiner Untersuchung an: er braucht in erster Linie die Hermannsche Flüssigkeit und ferner eine gesättigte Lösung von Sublimat mit 5% Eisessig. Er färbt die Präparate, nachdem er sie mit Hermannscher Flüssigkeit behandelt hatte, mit Safranin und Lichtgrün (nach der

Combination von Benda). Nach Behandlung mit Sublimat wurden zur Färbung benutzt:

1. Alaunkarmin. 2. Hämatoxylin-Safranin-Lichtgrün. 3. Biondi-Heidenhain-Gemisch. 4. Hämatoxylin, Eosin. 5. Safranin-Lichtgrün. 6. Eisen-Hämatoxylin einfach oder nach vorausgehender Färbung mit Bordeaux. Als Objekt der Untersuchung dienten die Zellen des Hautepithels der Larven der geschwänzten Amphibien, das Epithel der Blase von Säugetieren, des Epithels des Magen- und Darmkanals der Wirbeltiere, die Epithelzellen der männlichen Geschlechtsdrüse des Flusskrebses und anderer Wirbellosen, der Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere, die Eierstöcke der Insecten und der Wirbellosen, schliesslich die Leucocyten. Bei jedem einzelnen Objekte gibt der Verfasser zuerst eine genaue Übersicht der einschlägigen Literatur und dann das Resultat seiner eigenen Untersuchungen.

Im II. Teil der Arbeit (S. 156—228) behandelt der Verfasser die falschen und die zweifelhaften Fälle der direkten Zellteilung. Er bespricht nacheinander: die Leber der Säugetiere, die Drüsen des Mitteldarms der Krebse (Hepatopancreas), das Darmepithel der Rundwürmer, die Megakaryocyten, die Regeneration des Hautepithels, den Übergang der Karyokinese in die direkte Teilung; einen von Flemming beschriebenen Fall direkter Zellteilung am Epithel der Harnblase des Salamanders.

Schliesslich stellt der Verfasser (S. 229—233) in 20 Thesen die Ergebnisse seiner Untersuchungen zusammen. Ich gebe diese Thesen hier in etwas verkürzter Form wieder.

1. Die eingehende Untersuchung der 13 Fälle, die gewöhnlich als direkte Zellenteilung aufgefasst werden, und die kritische Erörterung der einzelnen Tatsachen lassen es klar erscheinen, dass unter dem Begriff der direkten Zellteilung sehr verschiedene Vorgänge beschrieben worden sind. In einem Teil der Fälle handelt es sich wirklich um eine direkte Teilung, in anderen Fällen wird durch eine abortive Karyokinese eine direkte Teilung vorgetäuscht, in wieder anderen Fällen sind gar keine Anzeichen einer Teilung erkennbar.

2. Die direkte Teilung tritt in den beobachteten Fällen in zwei Formen auf. Einmal beginnt die Teilung durch Bildung von Falten der Kernhülle, was man als Vorstufe des Polymorphismus der Kerne deuten kann, und ein anderes Mal geht die Teilung vor sich durch eine Streckung des Kerns, die mitunter begleitet ist von einer Verengung im mittleren Teil des Kerns.

3. Eine direkte Zellenteilung durch Faltenbildung des Kerns findet statt: im Hautepithel der Larven geschwänzter Amphibien, im Epithel der Harnblase der Säugetiere, im Epithel des Magendarmkanals der Wirbel-

tiere. Das Kernkörperchen spielt hierbei gar keine Rolle. Eine Teilung des Zellkörpers geht nicht vor sich.

4. Die Ursache der Faltenbildung, sowie der Polymorphie des Kerns, sind zu suchen: in den physischen Eigenschaften des Kerns und in dem osmotischen Austausch, der zwischen dem Kern und dem Zellenleib durch Vermittelung der Kernhaut vor sich geht. Infolge der unvollständigen Elasticität der Kernhaut stellt sich bei diesem osmotischen Austausch die frühere Gestalt nicht wieder her, es entstehen an der Oberfläche des Kerns Vertiefungen und Falten.

5. Als Bedingungen, unter denen die Falten sich vertiefen und dadurch zu einer vollständigen Teilung des Kerns führen, sind zu nennen: a) der besondere Charakter des Stoffaustausches; b) die Zeit, so dass kleine Veränderungen sich allmählich summieren; c) mechanische Störungen, denen die Zellen ausgesetzt sind. Zur Teilung des Kerns ist es notwendig, dass die Kernhaut in der Tiefe der Falte einer Fläche in Berührung tritt mit der Hülle der anderen Fläche — es erfolgt ein Zusammenfliessen und ein Auseinanderweichen.

6. In den Hoden der Wirbellosen wie der Wirbeltiere wird die direkte Teilung hauptsächlich in den Follicular-Zellen (Sertolische) beobachtet, selten in den Spermatogonien, in dem Eierstock, in den Ernährungszellen und im Epithel der Eikapsel. An den Eizellen ist eine direkte Teilung nicht bewiesen. In allen Fällen beginnt die direkte Teilung mit der Faltenbildung der Kernhaut — sie wird nicht von der Teilung des Zellenleibes begleitet.

7. In den Leucoblasten stösst man neben runden und ovalen Kernen auch auf ringförmige Kerne, wie sie als Ergebnis der Karyokinese sich bilden. Sowohl an den runden wie an den ringförmigen Kernen beobachtet man Polymorphie mit Faltenbildung, die zu vollständiger Teilung des Kerns führen kann. Beim Übergange der Leucoblasten in Leucocyten treten in der Beschaffenheit des Kerngerüsts Veränderungen auf, und gleichzeitig damit eine starke Herabsetzung des internuclearen Druckes; die polymorphen und ringförmigen Kerne verwandeln sich in gelappte und rosenkranzförmige.

8. Die Zellenkerne der Wirbeltiere ertragen eine starke Ausdehnung, ohne zu bersten, was auf eine beträchtliche Elasticität der Kernhülle hinweist. Nichtsdestoweniger ist eine mechanische Teilung des Kerns — während des Lebens — bei solch einer Ausdehnung möglich, die nicht die Grenzen der Elasticität überschreitet. (Pigmentzellen, Lungen-Epithelzellen.) In solchen Fällen wird gleichzeitig mit der Ausdehnung ein Zu-

sammenpressen der mittleren Brücke beobachtet, so dass dadurch die einander gegenüberliegenden Teile der Kernhülle sich berühren.

9. Die direkte Teilung der Leucocyten der Amphibien ist der einzige Fall, wo — gleichzeitig mit der Teilung des Kerns — auch eine Teilung des Zellleibes beachtet wird. Die Teilung geht im Präparate vor sich und stellt einen rein mechanischen Prozess dar, der durch das Anheften des Zellenleibes an das Objectglas bedingt ist; dadurch ist die Bewegung gehemmt und es wird eine Ausdehnung des Zellleibes hervorgerufen.

10. In den Leberzellen der Säugetiere kommt keine direkte Teilung vor. Die Anwesenheit von Doppelkernen ist durch Karyokinese zu erklären, die nicht zu Ende gelangt, infolge des vorzeitigen Verschwindens der Achromatin-Figur. Durch das Stocken der Teilung im Beginn der Reconstruction im mittleren Stadium des Prozesses entstehen sehr grosse Kerne mit Einschnürungen, die eine direkte Teilung vortäuschen.

11. Die Existenz einer direkten Teilung in den Mitteldarmdrüsen (Hepatopancreas) der Crustacea und im Darmkanal der Rundwürmer muss als nicht bewiesen gelten. Die Anwesenheit von zwei Kernen in solchen Fällen beruht auf den Ergebnissen einer abortiven Karyokinese; darauf deutet das Fehlen der Übergangsformen der direkten Teilung und die vollkommen gleiche Grösse beider Kerne.

12. In den Megakaryocyten existiert keine direkte Teilung. Die Fälle, die als Fragmentation beschrieben werden, sind zu erklären durch Umbildung der Chromosomen in einzelne Kerne: bei der abortiven multipolaren Karyokinese sind die Chrosomen zur Seite geschoben. Eine Teilung des polymorphen Kerns in 2 Teile ist nicht zu beobachten. Eine direkte Teilung des Körpers, wie die Autoren es beschreiben, wird durch mechanische Deformation (Teilung durch Abschnürung) und durch Risse (Teilung durch Bildung einer Zellenhaut) hervorgerufen.

13. In den ersten Stunden nach einer Verwundung des Haut-Epithels treten keine Teilungserscheinungen ein. Die Karyokinese beginnt meist erst nach 20 Stunden; eine direkte Teilung kommt gar nicht vor. Der Verschluss der Wunde geht durch rein mechanische Verschiebung des Epithels vor sich.

14. Unter Einfluss von Chloral-Hydraten wird an den kleinen Wurzeln der Bohnen keine direkte Teilung beobachtet. Die grossen Kerne mit Falten, die gelappten Kerne, die zwei- und mehrkernigen Zellen, die zweikernigen Zellen mit einer unvollständigen Scheidewand und sonstigen Formen sind das Ergebnis einer abortiven zwei- und mehrfachen Karyokinese.

15. Der Fall einer direkten Teilung der Epithelzellen in der Harnblase eines Salamanders, wie ihn Flemming beschrieben hat, ist einfach zu erklären durch eine abortive Karyokinese.

69. N. K. Kolzow-Moskau hat Untersuchungen über die Spermien der Decapoden angestellt und knüpft daran einige allgemeine Erörterungen über die Organisation der Zellen. Die Decapodenhoden haben sehr compliziert gebaute Spermien, die vom Verfasser mit Unterstützung vortrefflich ausgeführter Tafeln sehr genau beschrieben werden. Wir müssen uns hier auf weniges beschränken. Man kann alle bisher bei den Decapoden gesehenen Spermien mit dem Ausdruck Spermia vesiculifera, d. h. Spermien, die mit einem Bläschen, einer Kapsel, versehen sind, bezeichnen. Man kann ihr die mit Geisseln ausgestattete Spermia flagellifera gegenüber stellen. Die Spermia vesiculifera werden vom Verfasser weiter eingeteilt in Spermia anacanthina und Spermia acanthina (Stachel, Dorn). Es werden die Spermien erst vergleichend morphologisch (S. 7—59), dann biophysisch (S 60—107), schliesslich physiologisch (S. 108—143) beschrieben. Aus dem biophysischen Abschnitt heben wir hervor, dass die Spermien der Decapoden ein hartes Skelett besitzen, sowohl im Kopf, als auch im Hals und in den Fortsätzen. Das Skelett ist je nach den verschiedenen Krebsarten verschieden; die Verschiedenheiten werden unter Hinweis auf die Abbildungen genau beschrieben.

Im Hinblick auf die Tatsache der Existenz eines festen Skeletts in den Spermien der Krebse wirft der Verfasser die Frage auf, ob nicht vielleicht auch in anderen tierischen Zellen, die eine bestimmte Form haben, eine feste formative Struktur zu erkennen ist? Der Gedanke, dass in den nicht kugelförmig, sondern anderweitig gestalteten Zellen die Ursache für die bestimmte Gestalt in einer festen Struktur zu finden ist, liegt nahe. Gewöhnlich wird das Protoplasma ausschliesslich als eine zähe Flüssigkeit beschrieben. — Hamburger meint, während des Lebens besitze die Zelle kein Skelett — das Protoplasma besteht im Leben aus einer homogenen strukturlosen Masse, was durch das Mikroskop an Netzen usw. gesehen wird, ist Resultat der Härtung (Fixation).

Gilt das wirklich für alle Zellen? so fragt der Verfasser. Es gibt eine grosse Gruppe von Zellen, die mit vollem Recht als formlose bezeichnet werden können. Das sind die Amöben und die amöbenartigen Zellen. Sie verhalten sich wie Tropfen einer Flüssigkeit — wir haben keinen Grund, anzunehmen, dass das Protoplasma solcher Zellen eine festen formative Struktur besitze. Die Bewegung dieser Zellen fordert keine feste mechanischen Einrichtungen. Es gibt aber noch eine Gruppe von Zellen,

in denen ein festes Skelett zu suchen keine Veranlassung vorliegt; das sind die kugelförmigen unbeweglichen Zellen, deren Gestalt der Form eines flüssigen Tropfens gleichkommt. Das sind vor allem die Eier und die Eizellen. Als das einfachste Beispiel freier Zellen, die aber eine bestimmte Form haben, müssen die roten Blutkörperchen der Wirbeltiere genannt werden. Bei diesen roten Blutkörperchen kann man schon von einem festen Skelett reden, indem man den ringförmigen Reifen, den Mewes an den Blutzellen der Amphibien beschreibt, als ein hartes Skelett erklärt. Was die festsitzenden, nicht freien Gewebszellen der höheren Tiere anbelangt, so ist in betreff des Bindegewebes (Stützsubstanz Ref.) die Frage erledigt. Ganz abgesehen von Knorpel- und Knochengewebe hat man die collagenen elastischen Fasern immer für solche gehalten, die fest sind und die Form der Gewebe und der Zellen bestimmen. Man darf auch kaum daran zweifeln, dass das Nervengewebe und die Nervenfasern ein festes Skelett haben. Der Verfasser meint, dass jeder Achsencylinder, jeder Nervenzellenfortsatz eine feste Grundlage hat. Die formativen Teile des Nervengewebes sind die sogenannten Nervenfibrillen, die Apathy und Bethe beschrieben haben. Auch den Epithelzellen muss ein festes Skelett zugeschrieben werden; es sei an die Corticalbildungen, an das Email oder mindestens die Existenz fester formativer Bildungen erinnert. Im allgemeinen ist die äussere Oberfläche der Zelle fest. Vielleicht sind auch die sogenannten Kittleisten zum Skelett der Zellen zu rechnen. Es sind zwischen den Epithelzellen intercellulare Kanälchen vielfach beobachtet worden; derartige Kanälchen könnten nicht existieren, wenn sie nicht ein eigenes Skelett besässen.

Auf die Wiedergabe aller anderen die Zellen der Wirbellosen betreffenden Beschreibungen und Beispiele muss ich hier verzichten. Ich verweise diejenigen, welche sich weiter für die Anschauungen des Verfassers interessieren, auf die deutsch geschriebene Abhandlung desselben im Biologischen Centralblatt Bd. XXIII, 1903, S. 680—696, Über formbestimmende elastische Gebilde in Zellen.

70. **Kornilowitsch** veröffentlicht die Ergebnisse von sehr umfangreichen Untersuchungen, die er im histologischen Institut zu Dorpat unter Leitung des Prof. N. K. Tschermak (†) über den Bau des quergestreiften Muskelgewebes angestellt hat. Der Verfasser liefert zuerst eine sehr ausführliche Übersicht über die Literatur des XVII. und XVIII. Jahrhunderts (S. 5—15), dann der Literatur des XIX. Jahrhunderts (S. 15—108), entwirft dann eine knappe Skizze der heute geltenden Lehren vom Bau des quergestreiften Muskelgewebes (S. 108—130) und schildert dann seine eigenen

Untersuchungen (S. 130—165). Er untersuchte sowohl das frische Muskelgewebe, wie auch in Sublimat gehärtete und in Schnitte zerlegte Muskeln verschiedener Tiere (Wasserjungfer, Krebse, Fliege, Schabe, Frosch, Kaulquappen, Tritonen, weisse Mäuse, Ratten, Butten, Flunder, Kupferschlangen usw.). Ich bemerke zu diesem Verzeichnis, dass der Verfasser nicht die zoologischen Bezeichnungen, sondern nur die vulgären Namen der Tiere anführt. Schliesslich gibt der Verfasser eine sehr ausführliche Schilderung der „Architektonik der quergestreiften Muskelfasern", auf Grundlage der bisherigen Arbeiten der Autoren, sowie seiner eigenen Beobachtungen (S. 144—165). Am Ende dieser Auseinandersetzungen über den feinen Bau der Muskelfasern, die hier nicht wiederholt werden können, stellt der Verfasser eine Hypothese in betreff des physiologischen Zusammenhangs auf; er gründet seine Hypothese auf den Bau der Fibrillen. Die Hypothese Kornilowitschs lautet (S. 164):

Jede einzelne Fibrille stellt ein plasmatisches Fädchen dar, das eine Reihe in bestimmtem Abstande voneinander befindlicher Körner (Granula) enthält. Jedes Körnchen (Granulum) ist zusammengesetzt aus vier kleinen Körnchen (vielleicht sind auch diese Körnchen noch teilbar). Der zwischen zwei Granula befindliche Abschnitt der protoplasmatischen Fibrille, der intergranuläre Abschnitt, der gleichsam zwei Granula miteinander vereinigt und verbindet, spaltet sich in der Nähe der Granula in vier sehr feine (kurze) Fädchen, von denen jedes eines der vier Körnchen enthält; hinter den Körnchen fliessen die Fädchen wieder zu dem folgenden intergranulären Abschnitt zusammen. (Bei den Verkürzungen der Fibrillen knickt, wie die Abbildung deutlich lehrt, die Fibrille ein — im Knickungswinkel liegt ein Körnchen. — Ref.)

Wie ist diese Verkürzung zu erklären? Wir können uns vorstellen, meint der Verfasser, dass durch eine solche Fibrille ein elektrischer Strom hindurchgeht — dann wird jedes der vier Körnchen eines und desselben Granulum, durch die gleichnamige Elektricität elektrisiert, mit einer gewissen Kraft voneinander abgestossen werden (nach dem Gesetz, wonach Körper, die mit gleichnamiger Elektricität geladen sind, sich abstossen). Infolge dieser Abstossung der Körnchen voneinander weichen die Körnchen auseinander. Die Abstossung äussert sich als eine Vergrösserung oder Verkleinerung des intergranularen Abstandes. Die Kräfte der Abstossung, die sich aus den zahlreichen Körnchen sammeln, rufen dadurch die Verkürzung des ganzen Muskels hervor. Infolge der Unterbrechung des Stroms (und der Willkür der Impulse) kehren die vier Körnchen wieder in ihre früheren Lagen zurück, sie nähern sich einander, die intergranulären Abstände werden infolgedessen wieder länger; die elastischen Eigenschaften

des Sarcoplasmas wirken dabei unterstützend — sie haben dabei die Bedeutung von Federn. —

Nach der Meinung des Autors muss demnach den Körnchen — oder richtiger den Körnchen-Conglomeraten — die aktive Bedeutung bei der Zusammenziehung zugeschrieben werden. Die Hypothese des Verfassers stimmt damit überein, dass bei der Zusammenziehung die anisotropen Schichten sich vergrössern, gleichsam aufschwellen, während die isotropen Schichten an Masse abnehmen — während die Anisotropie geringer wird und durch das Durchlassen des Stroms die Körnchen grösser werden (Goleotti). Mit der Behauptung Schaefers, dass der Prozess der Kontraction begleitet ist vom Übertritt der isotropischen Substanz in die anisotropischen Scheiben (sarcous), in denen sich Poren befinden sollen, kann der Verfasser nicht übereinstimmen.

Rauber gibt in seiner Anatomie (I. Band, 6. Aufl., Leipzig, 1902, S. 134) ein kurzes Referat über die Ergebnisse der Untersuchungen Kornilowitschs, jedoch stimmt die Darstellung Raubers meiner Ansicht nach nicht ganz mit der Hypothese Kornilowitschs, wie denn auch Raubers dazu gelieferte Abbildungen anders aussehen, als die Originalabbildungen Kornilowitschs. Nach der Darstellung Raubers handelt es sich nur um eine einfache Knickung der protoplasmatischen Muskelfibrillen, nach der Darstellung Kornilowitschs dagegen handelt es sich um einen viel complicierteren Vorgang, wie ich ihn oben wiedergegeben habe. Ich erkläre mir diese Differenz dadurch, dass Kornilowitsch vielleicht zuerst die von Rauber gegebene Darstellung seiner Hypothese ausgesprochen und dann später seine Hypothese umgestaltet hat.

71. K. Saint-Hilaire-Dorpat hat seine Veröffentlichungen über den über den Stoffwechsel in der Zelle und in den Geweben fortgesetzt. In dem dritten Teil (vergl. den VI. Bericht im XIII. Bd. der Ergebnisse der Anatomie 1903, Wiesbaden 1904, S. 583) spricht er:

XIII. Über die Bildung der Kalkablagerungen bei den Tieren.
XIV. Über die kristallinische Ablagerung im Tierkörper.
XV. Über die Veränderungen im Bau der Zelle während des Stoffwechsels.

Den einzelnen Kapiteln ist ein Verzeichnis der einschlägigen Literatur beigefügt.

Es handelt sich um allgemeine Erörterungen, die zu einem Auszug ungeeignet sind.

72. Schlater in St. Petersburg gibt eine zusammenfassende Darstellung seiner bisherigen Untersuchungen über den feinen Bau der contractilen Substanz. Da Schlater seine Untersuchungen gleichzeitig in deutschen Zeitschriften veröffentlicht hat, so weise ich zunächst auf diese hin: „Histologische Untersuchungen über das Muskelgewebe: I. Die Myofibrillen des Hühnerembryos, mit 3 Tafeln im Archiv f. mikroskop. Anat. Bd. 66, 1895. Die zweite Abhandlung II. die Myofibrillen des embryonalen Hühnerkörpers, mit 2 Tafeln im Archiv für mikroskop. Anat. Bd. 69, S. 100—116. In der dritten Abhandlung wird die Myofibrille des embryonalen menschlichen Herzens behandelt und in der vierten der Bau der ausgebildeten Myofibrille besprochen werden nebst theoretischen Erörterungen über die Myofibrille überhaupt.

Schlater fasst seine bisherigen Befunde folgendermassen zusammen:

Die histologische Struktureinheit der Muskelfaser ist die Myofibrille, die eine ganz bestimmte morphologische Charakteristik besitzt (histologische Myofibrille nach Heidenhain, Primitivfibrille nach Apathy). Indem sich die Myofibrillen zu zweien oder zu vieren zusammenfügen, bilden sie die Primitivfäserchen, die sogenannten Muskelsäulchen; zwischen den Myofibrillen liegt eine besondere intrafibrilläre Substanz.

Die Myofibrille ist als eine Protoplasmafaser (Durchmesser 0,5 μ) mit metameren, in gleichen (0,75 μ) Abständen voneinander gelagerten, stäbchenartigen Verdickungen (0,2 μ breit, 1,25 μ lang) aufzufassen. Diese stäbchenartigen Verdickungen entsprechen der specifischen contractilen Substanz, dem Element der anisotropischen Streifen Q; sie sind an ihrem Ende zu granulumartigen Gebilden umgestaltet. Diese Granula sind annähernd ellipsoid und haben eine Länge von 0,5 μ. Die Beschreibung ist meiner Ansicht nach — ohne eine Abbildung — nicht ganz verständlich; ich hoffe aber dadurch zum Verständnis beizutragen, wenn ich mit Rücksicht auf die Abbildungen in dem russischen Text die Myofibrille mit einem aus hantelähnlichen Körpern zusammengesetzten Gebilde vergleiche. Der Verf. nennt diese hantelähnlichen Elemente Q-Stäbchen. Die Q-Stäbchen sind durch feinste Fädchen miteinander verbunden. — Durch den Umstand, dass sich diese Elemente mit Eisenhämatoxylin tiefschwarz färben, während die die Q-Stäbchen verbindenden feinsten Fäden ganz blass stahlblau erscheinen, gewinnt man den Eindruck, als sei die Myofibrille eine Kette aus je zwei vereinigten Granula. Es muss aber auf zwei wichtige Momente hingewiesen werden: 1. Die in Frage stehenden zwei granulumartigen Gebilde am Ende der stäbchenförmigen contractilen Substanz sind 'keine echten Granula, sondern Ellipsoide. 2, Die Achse dieser Ellipsoide bildet mit der Längsachse der Myofibrille einen spitzen Winkel. Eine allseitige, eingehende Analyse führt

den Verf. zu dem Schlusse, dass die Q-Stäbchen, die specifische contractile Substanz kurze an beiden Enden verdickte und um ihre Achse leicht gedrehte Cylinder sind. Vom physiologischen Gesichtspunkte ist die Myofibrille als eine Kette einzelner kurzer Spiralen aufzufassen, die durch sehr dünne Protoplasmafäden zusammengehalten werden. Unter dem Einfluss der die Myofibrille durchziehenden Nervenimpulse drehen sich die in ruhendem Zustande schlaffen Spiralen. Dadurch wird eine unter dem Mikroskop kaum wahrzunehmende Verkürzung der einzelnen Spiralen und die wahrnehmbare und messbare Verkürzung des ganzen Muskels bewirkt.

Der Verf. spricht sich gegen die molekuläre Theorie Heidenhains in betreff der histologischen Struktur des Muskelgewebes aus. Es unterliegt nach seiner Ansicht keinem Zweifel, dass die Myofibrille als histologische Einheit wächst und durch Spaltung sich vervielfältigt.

Die Querverbindungen der Myofibrille, durch welche die Fibrillen zu Primitivfäserchen vereinigt werden, sind durch sehr dünne Querfäden dargestellt, welche in der Mitte zwischen zwei Q-Stäbchen verlaufen. In den Knotenpunkten, wo sich diese Querfäden mit den die Q-Stäbchen verbindenden Längsfäden schneiden, sind kleine Mikrosomen zu unterscheiden. Diese Querverbindungen, welche Heidenhain als eine durch die ganze Muskelfaser hindurchgehende Membran auffasst (Zwischenmembran Heidenhains) und welche den sogen. A. Krauseschen Querstreifen entsprechen, sind im embryonalen Muskelgewebe noch schwach ausgebildet. Die sogen. Mittelmembran Heidenhain's, der Querstreifen Hensens, fehlt in dem embryonalen Material des Verfs. vollständig.

Die vergleichenden Untersuchungen der Myofibrille des embryonalen Hühnerherzens, sowie die Myofibrille der Skelettmuskulatur der Vertreter anderer Tierklassen lassen den Verf. schliessen, dass das von ihm in den Hauptzügen aufgestellte Princip des Myofibrillenbaues allen sogen. quergestreiften Muskelfasern eigen ist.

VIII. Embryologie, Missbildungen.

73. Batujew (Odessa) beschreibt einen Fall von Hermaphroditismus am Lebenden. Es gelang nicht mit Sicherheit, das eigentliche Geschlecht des betreffenden Individuums festzustellen, weil die Untersuchung weder nach der einen noch nach der anderen Seite eine sichere Entscheidung lieferte. Ein 25jähriges jüdisches Individuum, David S., von mittlerer Grösse und schwachem Körperbau befand sich wegen seiner kranken Lunge im Städtischen Krankenhause zu Odessa. Er erzählte, dass er vom

13. bis zum 23. Lebensjahre allmonatlich aus der Harnröhre Blut verloren habe; der Blutfluss habe mitunter bis acht Tage gedauert und etwa im ganzen ein Bierglas voll betragen. Das Individuum fühlte sich zum weiblichen Geschlecht hingezogen. Es hatte Erectionen seines Gliedes, aber keine Pollutionen. Dem äusseren Ansehn nach erinnert er an ein halberwachsenes Mädchen, doch zeigt das Gesicht männlichen Charakter. Die Brustdrüsen haben einen weiblichen Typus, messen 12 cm im Durchmesser. Der Kehlkopf ist von weiblichem Habitus, die Stimme schwach, aber doch männlich. Das Becken ist breit, Conjugata externa 19 cm. Der Abstand zwischen den Darmbeinkämmen ist 29, zwischen den Trochanteren 31 cm. Am Perineum: Statt des Hodensackes oder der grossen Schamlippen besteht eine kleine unregelmässige Erhebung, die behaart ist und ohne scharfe Grenze in die äussere Haut übergeht. Näher der Mittellinie befinden sich rudimentäre kleine Schamlippen, etwa 2 cm lang. Die vorderen Enden fliessen zusammen, gehen aber nicht deutlich in das männliche Glied über. Zwischen den hinteren zusammenfliessenden Enden der kleinen Schamlippen befindet sich die spaltförmige Öffnung der Harnröhre; sie ist 3 cm von der Aftermündung und 1,5 cm von der Wurzel des Gliedes entfernt. Das männliche Glied ist etwa 3 cm lang, mit gut ausgebildeter Eichel. Durch die Untersuchung per rectum konnte die Existenz einer kleinen Prostata mit Sicherheit festgestellt werden. Weder ein Uterus, noch (weibliche) Geschlechtsdrüsen liessen sich durch die Untersuchung feststellen.

Der Verfasser kommt zu keinem entschiedenen Ergebnis; er meint, dass man mit Taruffi solche Hermaphroditen als urethra-sexuale Missbildungen bezeichnen müsse.

Zum Schlusse knüpft der Verfasser an diesen Fall einige allgemeine Bemerkungen mit besonderer Berücksichtigung der einschlägigen Literatur Neugebauer — Taruffi).

74. **R. A. Batujew** (Odessa) beschreibt drei Fälle von Cyclopie beim Menschen und knüpft daran einige Bemerkungen über die Entstehung dieser Missbildung.

Die Existenz eines einzigen Auges ist für den Typus der Missbildungen cyclopischer Entwickelung des Kopfendes (Cyclocephalie nach St. Hilaire) bestimmend. Die durch einen Nasenrüssel charakterisierte Missbildung ist von jenem Autor als Rhinocephalie gekennzeichnet worden. Nach der Meinung des Verfassers ist die erste Bezeichnung als die umfassendere der zweiten Bezeichnung vorzuziehen, insofern bei cyclopischer Entwickelung des Kopfendes das Vorderhirn und die umgebenden Teile

meist nicht gänzlich ausgebildet sind, während der Ausdruck Cyclopie nur die Anwesenheit des einzigen Auges betont. Neuerdings hat E. Gravelotte auf Grund der Arbeit von Dareste sich über diese Missbildung geäussert; er bringt die Missbildungen, denen eine Nase fehlte, in eine besondere Kategorie „Arhinea" und gibt der Missbildung mit einer Nasenöffnung die Bezeichnung Salpingorhinia. Der Verfasser benutzt diese Benennung, weil sie, dem äusseren Aussehen der Missbildung entsprechend, Missverständnisse ausschliesst. Alle die verschiedenen Stufen des Zusammenfliessens zweier Augäpfel können natürlich nicht mit besonderen Namen belegt werden; die Anwesenheit eines einzigen äusseren Auges ganz ohne Rücksicht auf die bestehende Trennung der inneren Teile kann als vollkommene äussere Cyclopie bezeichnet werden — im Gegensatz zu denjenigen Missbildungen, an denen auch äusserlich eine Verschmelzung beider Anlagen nicht vollständig ist.

Der Verfasser liefert von jeder der drei von ihm beschriebenen Missbildungen zwei Abbildungen und beschreibt die einzelnen Missbildungen sehr genau. Es kann natürlich diese Detailbeschreibung nicht wiederholt werden; ich begnüge mich mit der nachfolgenden kurzen Charakteristik.

Missbildung 1. Cyclocephalia cum Rhinocephalia (Salpingorhinia), männlicher 5½ Monate alter Embryo. Die Verschmelzung der beiden Augäpfel an der äusseren Oberfläche vollständig. Äusserlich tut sich die Missbildung nur kund durch die Gegenwart eines Auges in der Gegend der Nase, und durch einen darüber liegenden Nasenrüssel — alle übrigen Teile des Kopfes, der Hals, der Rumpf und die Glieder sind gut und proportioniert ausgebildet. — Zwei Bilder zeigen uns die obere Hälfte wie die Basis des Gehirns dieser Missgeburt (Fig. 3 u. 4), ein drittes Bild die Schädelbasis und die Hirnnerven (Fig. 5).

Missbildung 2. Cyclocephalia cum Rhinocephalia (Salpingorhinia) männlicher 8½—9 Monate alter Fetus, der bis auf die Veränderung des Kopfes gut ausgebildet ist.

Missbildung 3. Cyclocephalia cum Rhinocephalia (salpingorhinia cum Hydrocephalocele posterior). Weiblicher 6 Monate alter Fetus. Verschmelzung der Augäpfel äusserlich vollständig. Anwesenheit eines darüber liegenden Nasenrüssels. Ausserdem aber trägt der Fetus noch eine grosse Geschwulst an der Oberfläche des Kopfes. Überdies fehlt der Hals, so dass der Kopf unmittelbar in das Brustbein übergeht. Die übrigen Teile des Kopfes sind wohlgebildet.

Das Vorkommen derartiger Missbildungen ist im allgemeinen ein seltenes; deshalb ist die Zahl der die Missbildungen berücksichtigenden

Abhandlungen auch nicht gross. Tarenetzki (1882) zählt 71, E. Gravelotte (Thèse de Paris 1903) zählt von 1873 bis heute 108 literarische Quellen.

Die Existenz erwachsener Cyclopen ist eine seltene — unter allen bekannt gewordenen Fällen sind (Tarenetzki) nur 3 zu erwähnen, wo die lebend geborenen Missgeburten nicht sofort oder nach einigen Stunden gestorben sind. Unter den missgebildeten Neugeborenen, die Carados beschrieb, sind zwei genannt, von denen einer 8, der andere 9 Tage lebte; ein solch missgebildetes Kind lebte 10 Jahre (Schön). Alle diese Cyclopen haben eine für das Uterinleben vollkommen ausreichende, aber für das Extrauterinleben nicht ausreichende Lebensfähigkeit. Die Ursache liegt wohl darin, dass meist gewisse Fehler in der Beschaffenheit des Centralnervensystems, insonderheit der Grosshirnhemisphären, vorhanden sind. Allein es sind auch Fälle bekannt, in denen die Hemisphären gut entwickelt waren; — die Ursache der geringen Lebensfähigkeit liegt wohl auch in der Unmöglichkeit einer ausreichenden Ernährung, der mangelhaften Atmung u. a.

Die äusserlich gleich erscheinenden Missbildungen zeigen uns ferner mancherlei Unterschiede von einer beginnenden bis zu einer ganz vollständigen Verschmelzung beider Augäpfel zu einem einzigen.

Im weiteren erörtert nun der Verfasser die verschiedenen Theorien, die zur Erklärung des Zustandes der Cyclopie aufgestellt sind. Er citiert Huschke, Dareste, Gravelotte, E. Schwalbe, Spemann, Kallius, Hippel u. a. Die Entstehung der Cyclopie beginnt wahrscheinlich schon beim 2—3 wöchentlichen Embryo. Nach Darestes Theorie kann die Cyclopie zustande kommen durch vorzeitigen Verschluss des Vorderendes des Medullarrohrs (der Autor reproduciert zur Erläuterung die Schemata von Dareste und Dejerine über die Bildung der Cyclopie). Allein die Versuche Spemanns sprechen dagegen. Kallius nennt die Ansicht Darestes unrichtig. Die Ursachen der Cyclopie liegen weiter zurück. Ist das Vorderende der Medullarplatte defekt, indem die median gelegenen Teile — Medullarplatte und Medullarrohr — mangelhaft ausgebildet sind, so werden bei geringer Ausdehnung des Defektes die Augäpfel und die Nase nicht zu beiden Seiten des Zwischenhirns entspringen, sondern in der Mitte (Kallius) — es kommt also gar nicht zur Bildung zweier Augenblasen. Das Auge des Cyclopen entsteht nicht aus der Verschmelzung zweier Augen, sondern aus einer einzigen verschmolzenen Anlage (die beiden Componenten des Cyclopenauges entsprechen der Verschmelzung der dorsalen Hälften zweier normaler Augenblasen (Kallius). Infolge des mangelhaften Materials in der Gegend des Vorderhirnbläschens können sich

die Augenblasen nicht gehörig entwickeln, aber auch die Grosshirnhemisphären müssen in ihrer Entwickelung zurückbleiben. Es fehlen daher den Cyclopen erstens nicht allein die Grosshirnhälften, sondern auch andere Teile des Gehirns. Allein es gibt auch Cyclopen, mit vollkommen ausgebildetem Gehirn (Jourdan, Ahlfeld u. a.)

Die Lage eines einzigen Auges statt eigentlich zweier gerade in der Medianlinie ist die Ursache, dass die später sich ausbildende Nase nicht zur Ausbildung gelangt. Statt der Nase bildet sich jener charakteristische Nasenrüssel, für dessen Entstehung noch keine genaue Erklärung gefunden worden ist. Der Verfasser spricht keine eigene Ansicht aus, sondern schildert die Tatsachen der Entwickelungsgeschichte auf Grund der Literatur (Kallius, Dareste, Kollmann, Gegenbaur). Zum Schluss verweist er auf die Hypothese Emerys, welcher den Rüssel der Cyclopen als Verschmelzung der missgebildeten Nase mit der Hypophysentasche darstellt. (Anatom. Anzeiger 1893.)

75. **W. J. Danilewski** (Charkow) berichtet über seine Versuche, bei Hunden auf künstliche Weise Mikrocephalie zu erzeugen. Zwischen dem Schädel und dem Hirn bestehen ganz feste Beziehungen, die sich insbesondere während des Wachstums erkennen lassen. Deshalb schien es dem Verfasser wohl möglich, die Form und den Bau des wachsenden Hirns zu studieren, indem man das Hirn durch die knöcherne Hülle einengte; es erschien ihm möglich, auf diesem Wege eine künstliche Mikrocephalie zu erzeugen. Der Verfasser beschäftigt sich schon seit länger als 20 Jahren mit diesen Experimenten; an 20 Tieren hat er experimentiert und zwar unter grossen Schwierigkeiten. Nur an 6 Tieren erreichte er einen Erfolg, die anderen gingen auf verschiedene Weise zugrunde.

Sehr jungen Hündchen wurde auf den Kopf ein sehr eng anliegender Helm aufgesetzt; der Helm oder vielleicht besser die metallene Kapsel schloss den Schädel vollständig nur unter Freilassung der unteren Fläche ein. Da die Gestalt des Kopfes keineswegs bei allen jungen Hunden gleich ist, so müssen diese metallenen Helme von sehr verschiedener dem Kopf entsprechender Gestalt sein. Der junge Hund will sich möglichst bald von seinem Kopfhelm befreien, aber allmählich gewöhnt er sich doch daran. Allein bald zeigen derartige Hunde bemerkenswerte Veränderungen; sie bellen wenig, verlieren ihre Lebhaftigkeit, werden matt und gleichgültig gegen ihre Umgebung; in bezug auf Gelehrigkeit und Aufmerksamkeit stehen sie ganz deutlich hinter anderen Hunden zurück. Einer der jungen Helmträger wurde mürrisch und böse, er erkannte nur den einzigen Wärter, der ihn fütterte und streichelte. Gewöhnlich ist der Appetit der Hunde

bald normal, oft sehr vermehrt; da die Muskulatur des Kopfes und der Extremitäten sich schlecht entwickelt, so wird der Gang der Hunde schlaff und langsam, die Tiere laufen selten; der Rücken krümmt sich, die Augen erscheinen grösser, rundlicher, hervortretend; das Weisse wird deutlich sichtbar, so dass die Tiere ein eigentümliches Aussehn gewinnen. Im Vergleich zu den gesund gebliebenen Hunden eines und desselben Wurfes wird der Kopf deutlich länger, dolichocephal, indem der Gesichtsteil besonders stark vorschiebt. Der eigentliche Hirnschädel bleibt im Wachstum zurück, er bleibt klein, abgeflacht, niedrig, man kann sagen die Tiere sind kleinköpfiger als die gleichalterigen gesunden.

Nach Verlauf von 2—3 Monaten oder auch schon früher zeigten sich bei den Helmträgern Krampfanfälle; bei einigen treten klonische Zuckungen, insbesondere während des Schlafes auf, häufiger stellen sich bei anderen epileptische Anfälle ein: Tremor, Trismus, Zuckungen der Gliedmassen, Schaum vor dem Maule, Verlust des Bewustseins, die Pupillen reagieren trotz ihrer Erweiterung nicht auf Licht usw. Mitunter treten Kreisbewegungen (Manegebewegungen) ein. In einem Falle konnte durch Entfernung des Helmes dem Tiere das Leben erhalten werden; gewöhnlich ist das Auftreten der epileptischen Krämpfe verhängnisvoll, die sich wiederholenden Anfälle führen zum Tode.

Es gelang bisher nicht, die Helmträger länger als $3^1/_2$—4 Monate am Leben zu erhalten. In anatomischer Beziehung ergab sich: das Gewicht des Gehirns zeigte im Verhältnis zum Körpergewicht des lebenden Tieres keine Abweichungen, was wohl eine Folge des Umstandes ist, dass der Helm doch nur kurze Zeit getragen worden war. Die Oberfläche des Grosshirns zeigte etwas abgeflachte Windungen, sonst liess sich nichts erkennen, keine Unregelmässigkeit, keine Atypie. Bei allen Versuchstieren waren aber die Kaumuskeln, namentlich die Schläfenmuskeln und die Zähne wenig entwickelt; der Magen der Tiere war sehr klein; auch das Herz schien in seiner Entwickelung zurückgeblieben zu sein.

76. N. A. **Batujew** (in Odessa) beschreibt eine seltene Anomalie der vom Herzen abgehenden Blutgefässe bei einem 3jährigen Mädchen. Das mit der Diagnose eines Herzfehlers in das Stadthospital zu Odessa eingelieferte Mädchen starb sehr bald. Aus dem Sektionsprotokoll sei hier die Schilderung der Gefässanomalien des Herzens wiedergegeben. Die anderen Körperorgane sind gesund. Das Herz ist beträchtlich vergrössert, die Wände verdickt, die Aorta entspringt aus der rechten Kammer. Die Zwischenwand zwischen beiden Kammern ist unvollständig, die aus der rechten Kammer hervortretende Art. pulmonalis ist eng und hat nur

zwei Valvulae semilunares; das For. ovale in der Scheidewand der Vorkammern ist noch offen; der Duct. arter. Botalli verschlossen. Die Länge des Herzens vom Eintritt der Vena cava sup. in die rechte Vorkammer bis zur Spitze des Herzens beträgt 7,2 cm, vom Beginn der Aorta bis zur Herzspitze 6 cm. Die grösste Breite des Herzens an der Basis der Kammer ist 6,25 cm. Die obere und die untere Hohlvene zeigen nichts Besonderes; die Wände der Vorkammern sind normal. Das rechte Herzohr ist breit, misst an der Basis 3 cm, das linke Herzohr hat eine Länge von 2,5 cm. Das Foramen ovale ist oval, misst in der Länge 0,75, in der Breite 0,50 cm. Die Herzkammern sind annähernd von gleicher Grösse und besitzen regelmässig angeordnete Klappen. Die Papillarmuskeln sind gut ausgebildet. Die Lagebeziehungen zwischen Art. pulmonalis und der Aorta sind die normalen; die Aorta hat an ihrer Basis drei normale Valvulae semilunares, die Art. pulmonalis aber nur zwei, eine vordere und eine hintere. Die Klappen der Art. pulmonalis sind leicht verdickt, runzelig, unter ihnen befindet sich im Bereiche des Conus arteriosus eine Verdickung des Endocardiums in Form einer gelblich weissen Platte. Das Septum der Kammern ist dick und zeigt an der Basis ein grosses Loch. Die Dicke des Septums beträgt an der Herzspitze 1 cm und wird zur Basis hin noch stärker bis auf 1,5 cm. Der untere Rand der Öffnung ist verdickt. Die Öffnung selbst ist oval (elliptisch), die Masse betragen in der Querrichtung 1,5 cm, in der Längsrichtung 1 cm. – Ganz besonders erwähnenswert ist die kolossale Vergrösserung des Herzens und die Verdickung der Herzwände.

Der Verfasser schliesst an diese Beschreibung des Herzens allgemeine Erörterungen in betreff ähnlicher Fälle und gibt noch an der Hand der Untersuchungen von His und Born einen Überblick über die Bildungsgeschichte des Herzens. Es ergibt sich, das derartige Missbildungen zu den sogenannten Hemmungbildungen zu rechnen sind.

77. **D. P. Filatow** (in Moskau) hat eine umfangreiche Arbeit über die Entwickelungsgeschichte des Excretionssystems bei den Amphibien veröffentlicht. Die Entwickelung der Vornieren (Pronephros) aus den Urnieren (Mesonephros) bei den Amphibien (Anura und Urodela) ist nicht gleichmässig bekannt. Die Bildung der Vornieren (Pronephros) ist vielfach untersucht und beschrieben — man ist trotz einzelner kleiner Widersprüche im allgemeinen zu einem gewissen Ergebnis gekommen. Die Bildung der Urnieren (Mesonephros) ist bisher nur durch Fürbringer bei Salamandra maculata ausführlich untersucht; allein zu einem allgemein anerkannten Ergebnis in betreff der Bildung ist man bisher noch nicht gelangt.

Der Verfasser beschäftigt sich zuerst mit der Entwickelung der Vorniere (Pronephros) und gibt eine Übersicht des Bekannten. In betreff der Bildung der Vornieren herrschen verschiedene Meinungen, die der Verfasser auf zwei zurückführt. 1. Die Anlage des drüsigen Teils der Vorniere sowie des Ganges tritt als eine Falte der Somatopleura an der Grenze des segmentierten und nicht segmentierten Mesoderms auf (Götte, Fürbringer, Marschall und Bles). 2. Die Vorniere legt sich als eine Verdickung der Somatopleura an (Gasser, Duval, Mollier und Field).

Dem Verfasser dienten zu seinen eigenen Untersuchungen die Quappen von Rana arvalis, Rana esculenta und Bufo. Die Anlage der Vorniere erscheint als eine Verdickung der Somatopleura, nicht als eine Falte. Die Verdickung verwandelt sich in eine Zellenmasse, die mit der Splanchnopleura durch drei Zellenstränge verbunden ist. Die Anlage des Segmentalganges ist ein longitudinaler Zellenstrang, der durch zwei kleine Stränge mit der Splanchnopleura verbunden ist. Später verwandeln sich die vorderen cranialen Stränge in die Trichter mit ihren Kanälchen, während die hinteren (caudalen) Stränge verschwinden. Der Segmentalgang entsteht vom vierten bis annähernd zum neunten Segment aus der Splanchnopleura. Im ausgewachsenen Pronephros unterscheidet man zwei Abschnitte, einen dorsalen und einen ventralen, Der dorsale Abschnitt enthält die drei Trichter mit ihren Kanälchen, der ventrale Abschnitt geht in den Segmentstrang, der im hinteren Rand der Urniere seinen Anfang nimmt. Schematische Figuren (Taf. VII Fig. 2, 3 und 4) erläutern die Schilderungen.

Bildung eines Glomus. In der Region der Vornieren bildet sich gegenüber dem Trichter in dem visceralen Blatt eine Falte. Die Falte füllt sich mit Mesenchymzellen und Blutkörperchen — zwischen diesen Zellen treten Blutgefässe auf, und später entsteht eine Verbindung zwischen diesen Blutgefässen und der Aorta. Der Glomus entsteht als ein Ast der Aorten-Wurzel — er ist gleichsam mit der Aorta durch einen Kanal verbunden, nicht durch zwei; man darf daher nicht von einem zuführenden und abführenden Gefässe reden. Der Glomus — ein blinder Sack — ist im entwickelten Zustand mit Blutkörperchen angefüllt, roten wie weissen (Leucocyten); die Menge der Leucocyten ist sehr gross, viel grösser als in den Blutgefässen, fast ebenso gross wie die der roten Blutkörperchen. Der Verfasser experimentierte, er brachte mittelst eines feines Glasröhrchens Wasser und fein zerriebenen Carmin in die Leibeshöhle der Quappen; die getöteten Tiere wurden erhärtet und zerlegt. — Es konnte festgestellt werden, dass der Carmin aus der Leibeshöhle durch das Pronephros-System wieder hinausbefördert wird. Der von der Kopfniere (Vorniere) nicht auf-

genommene Carmin gelangt durch den Trichter des Mesonephros (Urniere) in das venöse System, wird hier durch die Leucocyten verschlungen und die carminhaltigen Leucocyten gelangen in das arterielle System und in den Glomus. Aus dem Glomus gelangen sie in die Leibeshöhle und werden durch die Vorniere wieder nach aussen gebracht. Es existiert demnach in der Entwickelung der Frösche ein Stadium, wo die Vornieren und die Urnieren beide zu gleicher Zeit funktionieren.

Über die Bildung der Urniere (Mesonephros) sind die Autoren keineswegs alle der gleichen Ansicht. Der Verfasser führt die verschiedenen Ansichten der Autoren der Reihe nach an. (Semper, Fürbringer, Hoffmann, Marshall und Bles, Götte, Spengel, Nussbaum, Wichman). Ihn interessieren insbesondere zwei Fragen: 1. In welchem Stadium tritt die metamere Anordnung der Harnkanälchen auf? 2. Wie entstehen die Harnkanälchen? Der Verfasser untersucht sowohl Froschlurche (Anura, Rana arvalis, esculenta, Bufo und Bombinator, wie Schwanzlurche (Urodela, Triton und Isodactylus und schildert mit grosser Sorgfalt und Genauigkeit die Bilder, die er durch Betrachtung der Querschnitte beobachten konnte. Wir können ihm hier in dieser Detailschilderung nicht folgen; wir begnügen uns damit, auf einige Schlussfolgerungen hinzuweisen. 1. Das Material für die Kanälchen der Urniere (Mesonephros) wird durch metamer angeordnete Zellengruppen geliefert, die zwischen den Somiten und den Lateralplatten gelegen sind. 2. Bei den Anura (Fröschen) löst sich die intermediäre Zellengruppe erst vom Peritoneum ab und darnach entstehen darin alle Umwandlungen; bei der Urodela (Triton) wächst die intermediäre Zellgruppe zunächst ohne sich vom Peritoneum abzulösen — infolgedessen hat man den Eindruck, als ob eine solide Zellsäule direkt aus dem Peritoneum herauswachse. Es besteht danach zwischen Anura und Urodela ein Unterschied. 3. Bevor die Anlage der Trichter bei den Anura mit der Leibeshöhle in Communication tritt, trennt sie sich von dem Hohlraum des Malpighischen Knäuels. Der Verfasser betont diese Tatsache und fügt hinzu: Früher meinte man, dass die Leibeshöhle mit den Nierenkanälchen mittelst des Trichters communicierte und behauptete, dass in diesem Stadium die Leibeshöhle (der Anuren) eine excretorische Funktion ausübe; diese Funktion gehe verloren, sobald sich der Trichter mit den Venen vereinige. 4. Die Differenz in der Lage des Trichters bei Anuren (Frosch) und bei Urodelen (Triton) besteht darin, dass bei den Fröschen in entwickeltem Zustand die Trichter in die Vene münden, bei den Tritonen aber in den Hohlraum des Malpighischen Knäuels. Der Grund für diesen Unterschied liegt darin, dass bei den Fröschen in einem bestimmten Stadium sich eine Falte bildet, die das Lumen des Trichters von dem

Lumen des Malpighischen Körpers trennt, bei dem Triton dagegen sich die Falte nicht entwickelt; so bleibt der Trichter während des ganzen Lebens mit dem Malpigischen Körperchen in Communication. 5. Die vorderen und die hinteren Kanälchen der Urnieren entwickeln sich bei den Anuren aus der intermediären Zellgruppe nicht auf gleiche Weise, die vorderen Kanälchen entwickeln sich unmittelbar aus den Zellen der intermediären Gruppe; die hinteren Kanälchen bilden sich dadurch, dass die intermediäre Gruppe in einzelne Zellen zerfällt, die sich zur Anlage der Kanälchen gruppieren. 6. Die Metamerie der Anlage der Kanälchen ist von Anfang an nicht deutlich; sie erscheint gestört; nur das Material der intermediären Zellengruppen, aus dem die Kanälchen sich bilden, ist metamer angelegt.

An die Mitteilung der eigenen Untersuchungen schliesst der Verfasser dann einen sehr ausführlichen Vergleich der verschiedenen Typen bei den Vertebraten. Wir lassen diese theoretische Auseinandersetzung ganz bei Seite und geben nur gewisse Sätze wieder, die für alle Klassen der Wirbeltiere gemeinsam die Entwickelung der Kanälchen der Urniere charakterisieren.

1. Als Material für die Urnierenkanälchen dient das intermediäre Zellengewebe. 2. Die Zellen der intermediären Gruppe, indem sie sich zur hohlen Anlage des Malpighischen Körperchens gruppieren, nehmen einen epithelialen Charakter an. 3. Es bildet sich ein Kanälchen, welches den Malpighischen Körper mit dem Gang der Vorniere verbindet; es bildet sich ein Trichter, wenn er auch später verschwindet; beide Gebilde entspringen aus demselben Zellengebiet. Die Bildung des Mesonephroskanälchens geht bei den verschiedenen Tieren in verschiedener Weise vor sich.

Auf die theoretischen Erörterungen über die Beziehungen der Kanälchen der Vorniere und Urniere zu einander (Homologie bezw. Homodynamie) kann ich hier nicht eingehen.

78. **L. P. Kravetz** liefert eine Entwickelungsgeschichte des Sternums und des Episternalapparates der Säugetiere. In der uns vorliegenden Abhandlung gibt der Verfasser zuerst eine Skizze der bisherigen Anschauungen, die in betreff der Bildungsgeschichte des Sternums von verschiedenen Autoren ausgesprochen worden sind (Goette, Ruge, Gegenbaur, Hofmann, Paterson). Aus dieser Skizze — meint der Verfasser — geht hervor, dass heute die Frage nach der Entwickelungsgeschichte des Sternums noch nicht befriedigend beantwortet sei. Die Ergebnisse Patersons stehen den Schilderungen der älteren Autoren direkt entgegen. Die Meinung, dass das Sternum sich aus den Ventral-

enden der Rippen entwickelt, ist zweifelhaft geworden; die Angaben über die Teilnahme der Knochen des Schultergürtels an der Bildung des Vorderabschnitts des Sternums bedürfen einer genauen Prüfung. Der Autor versuchte durch eigene Arbeiten eine Antwort der aufgeworfenen Frage zu finden. Er untersuchte Embryonen von Tieren und von Menschen. Die Embryonen wurden in eine concentrierte wässerige Lösung von Sublimat mit einem Zusatz von Eisessig (Acidum aceticum glaciale — 5 % der Fixierungsflüssigkeit —) gelegt, dann in toto in Hämalaunlösung und später in Eosin gefärbt. Die gefärbten Embryonen wurden in Paraffin eingeschlossen und in Schnittserien zerlegt. (Beckersches Mikrotom, Dicke der Schnitte 10 μ, seltener 15,0). Die Schnitte wurden schliesslich in Kanada-Balsam eingeschlossen.

Es wurden im Hinblick auf das Sternum zerlegt und untersucht:

1	Embryo	von	24 mm	eine Serie	frontaler Schnitte
1	„	„	26 mm	„ „	von Querschnitten
2	Embryonen	„	26 mm	„ „	frontaler Schnitte
1	Embryo	„	32 mm	„ „	„ „
1	„	„	25 mm	„ „	von Querschnitten
1	„	„	35 mm	„ „	frontaler Schnitte
1	„	„	50 mm	„ „	Flächenpräparate.

Der Verfasser beschreibt nun die einzelnen Schnitte und knüpft daran seine eigenen Bemerkungen.

Um die Entwickelungsgeschichte des Episternalapparates zu untersuchen, standen dem Verfasser nur drei Menschenembryonen (von 16, 20 und 22 mm Länge) zu Gebote. Über diese gibt der Verfasser nun eine Beschreibung der einzelnen Schnitte und Stadien. — Eine zusammenfassende Darstellung fehlt sowohl in bezug auf das Sternum wie in bezug auf den Episternalapparat. Eine Berichterstattung ist deshalb ausgeschlossen, denn eine Wiederholung aller Einzelbeschreibungen und der daran geknüpften Bemerkungen des Verfassers ist wegen des dazu notwendigen grossen Raumes ganz unmöglich.

80. W. N. Tonkow (bisher in St. Petersburg, jetzt in Kasan) hat auf dem Pirogow-Kongresse 1904 einen Vortrag über die Entwickelung der Milz des Gekko gehalten. Über die Anlage der Milz sind die Embryologen noch keineswegs einig. Toldt, Bonnet, Janosik leiten die Milz aus dem Epithel der Körperhöhle ab, Maurer aus bestimmten Zellen des Entoderm, Kupffer, Woit behaupten, dass die Anlage der Milz in genetischem Zusammenhang mit dem Pancreas dorsale steht.

Kraatz, Laguesse, Kollmann beschreiben die Entstehung der Milz aus dem Mesenchym. Einzelne Autoren, wie z. B. Choronshitzky lassen die Möglichkeit zu, dass sowohl das Entoderm wie das Mesoderm an der Bildung der Milz beteiligt sind. Allen diesen Behauptungen gegenüber hält Tonkow an seiner schon 1900 (Archiv für Anatomie, Entwickelung der Milz bei Amnioten) ausgesprochenen Ansicht fest, die erste Milzanlage erscheine als ein verdichteter Mesenchymherd unter gleichzeitiger Beteiligung des proliferierenden Cölomepithels (Anat. Anz. XXIII. 1903). Die Untersuchungen der Gekko-Embryonen haben Tonkow dann überzeugt, dass auch hier die Entwickelung in gleicher Weise vor sich geht, wie bei Lacerta und bei den Sauropsiden. Die Anlage der Milz zeigt sich vollkommen unabhängig vom Pancreas dorsale und dem Entoderm überhaupt, unter der Form eines Nestes von Mesenchymzellen, das unmittelbar unter dem visceralen Mesoderm gelegen ist. In der entsprechenden Gegend ist das mittlere Keimblatt beträchtlich verdickt, besonders auf früheren Stadien; das Mesenchym spielt die bekannte Rolle in der Bildung und Gestalt der Milzanlage.

Alles was Tonkow bisher an den Embryonen der Amnioten beobachtet hat (Lacerta, Ptychonzoon, Crocodilus, Tropidonotus, Vipera, Anas, Gekko, Sus, Homo), spricht entschieden gegen eine Beteiligung des Entoderms an der Bildung der Milz. Die neuesten Arbeiten Pipers und Nicolais bestätigen dieses auch für die Anamnien. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die entgegengesetzten Ergebnisse Kupffers und Woits falsch sind, es kann die Milz nicht bei verschiedenen Wirbeltieren aus verschiedenen Anlagen entstehen.

81. **W. Tonkoff** (Tonkow), früher in St. Petersburg, jetzt in Kasan, berichtet über Experimente, die er zur Erzeugung von Doppelbildungen an Eiern von Tritonen angestellt hat. Die hier mitgeteilten Ergebnisse sind Fortsetzungen von Untersuchungen, die bereits im Jahre 1900 im Berliner anatomischen Institut begonnen wurden. Tonkoff liefert hier eine Beschreibung von 10 Fällen von Doppelbildungen in einem Alter, in dem die wichtigsten Organe bereits vorhanden sind (5—19 Tage nach der Befruchtung). Auf die bei seinen Experimenten angewandte Methode geht er hier nicht ein, ebenso auch nicht auf die Thesen, die in betreff der Entstehung der Doppelbildungen ausgesprochen sind. Er hat die erzeugten Doppelbildungen erhärtet, geschnitten und untersucht.

Die Einzelbeschreibung muss im Original eingesehen werden. Unter den beschriebenen Embryonen sind vier Fälle von Duplicitas ventralis,

drei Fälle von Duplicitas lateralis, ein Fall von Übergangsstadium Duplicitas ventrolateralis, ein Fall von symmetrischer Entwickelung beider Embryonen, ein Fall von Spaltung des hinteren Körperendes, ein Fall von Gabelung des Kopfendes.

Eine völlig übereinstimmende symmetrische Entwickelung der Zwillinge tritt nur äusserst selten ein. Man muss annehmen, dass infolge der Experimente die beiden ersten Blastomeren nicht völlig gleichen Bedingungen unterworfen sind, dadurch werden denn auch zwei verschiedenartig entwickelte Embryonen sich bilden.

In betreff des Zusammenhanges der beiden Embryonen ist zu bemerken, dass dem Dotter die wichtigste Rolle zufällt, durch den Dotter sind in den meisten Fällen die beiden Keime aufs innigste verbunden, zwischen beiden Embryonen kann keine scharfe Grenze gezogen werden.

Bemerkenswert ist, dass gewöhnlich beide Embryonen missgebildet im wahren Sinne des Wortes sind, insofern fast alle ihre Organe in mehr oder minder hohem Grade abnorm gebildet sind; selten ist einer der beiden Embryonen normal gebildet, der andere missgestaltet, nur in einem einzigen Fall waren beide Embryonen völlig normal gebildet.

Der Ursprung der Abnormität bei den Doppelbildungen ist auf folgende Weise zu erklären: Wenn man nach der Methode von O. Schultze experimentiert, so ist es schwierig, die beiden ersten Blastomeren unter vollständig gleiche Bedingungen zu setzen; es werden auf künstliche Weise zwei Centren der Entwickelung geschaffen. Es gelingt nicht, ein vollständiges Gleichgewicht zwischen den beiden Centren zu erzielen, deshalb verläuft die Entwickelung der Keime von Anfang an unregelmässig. Die beiden Blastomeren können nicht vollständig voneinander isoliert werden, sie werden daher fortgesetzt aufeinander einwirken.

Die Ergebnisse der experimentalen Untersuchungen widersprechen in keiner Weise den Grundanschauungen in betreff der Fähigkeit der ersten Blastomeren, sich zu einem selbständigem Embryo zu entwickeln. — Der Abhandlung sind zwei sehr schön ausgeführte Tafeln beigegeben.

82. N. A. Batujew (Odessa) hat 8 Fälle menschlicher Doppelbildungen beschrieben und daran verschiedene Erörterungen sowohl über die Beschaffenheit wie über die Entstehung derselben geknüpft. Die Missbildungen gehören mit wenigen Ausnahmen dem anthropologischen Museum der K. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg an. Nach einigen einleitenden Worten beschreibt der Verfasser die einzelnen Fälle sehr genau, nämlich:

1. Dicephalus dibrachius Hemicephalia dextra. Weibl. Geschlecht. (S. 4—12 mit Fig. 1 und 2).
2. Dicephalus dibrachius dipus. Weibl. Geschlecht. (S. 12—17 mit Fig. 3).
3. Dicephalus dibrachius dipus. Männl. Geschlecht. (S. 18—22 mit Fig. 4).
4: Dicephalus tribrachius tripus. Weibl. Geschlecht. (S. 22—27 mit Fig. 5).
5. Dicephalus dibrachius dipus. Männl. Geschlecht. (S. 27—31 mit Fig. 6).
6. Dicephalus tetrabrachius dipus. Männl. Geschlecht. (S. 31—36 mit Fig. 7a, 7b).
7. Dicephalus tribrachius dipus. Männl. Geschlecht. (S. 36—39).
8. Dicephalus tribrachius tripus. Weibl. Geschlecht. (S. 39—42).

Der Verfasser liefert von jeder einzelnen Missgeburt eine sehr eingehende Beschreibung, gelegentlich auch die Geburtsgeschichte; alles das können wir hier nicht wiederholen. Er knüpft an diese Einzelbeschreibungen allgemeine Betrachtungen und Erörterungen (S. 43—73). Diesem Kapitel entnehmen wir für dieses Referat folgendes: Der Verfasser erörtert zuerst die Frage, ob Doppelbildungen aus zwei Eiern hervorgehen oder aus einem Ei mit zwei Keimanlagen. Er beantwortet die Frage mit Dareste dahin, dass Doppelbildungen aus einem Ei mit zwei Anlagen hervorgehen, und weist auf die Tatsache, dass derartige Doppelbildungen ein und dasselbe Chorion haben. Es verhält sich das wie bei den Zwillingen: entstehen die Zwillinge aus zwei getrennten Eiern, so hat jedes Individuum sein eigenes Chorion; entstehen die Zwillinge aus zwei Anlagen eines und dasselben Eies, so haben sie ein und dasselbe Chorion.

Bemerkenswert ist, dass Doppelbildungen häufiger vorkommen, bei solchen Tieren, die nur ein Junges zur Welt bringen, als bei solchen Tieren, die mehrere und viele Jungen werfen. Stöckel und andere Autoren behaupten, dass Doppelbildungen aus einem Ei mit zwei Kernen entstehen; die Gegenwart zweier Kerne in einem Ei ist wiederholt beobachtet worden. Aus dem Keimbläschen bildet sich die Richtungsspindel, aus dem nicht zur Bildung der Richtungsspindel aufgebrauchten Rest des Keimbläschens wird der weibliche Vorkern (Pronucleus femininus), der Eikern; dieser weibliche Vorkern vereinigt sich später mit dem männlichen Vorkern (Spermakern, Pronucleus masculinus), der aus dem Kopf des eigentlichen Samenfadens hervorgegangen ist. Hat das weibliche Ei zwei Kerne, wandern in das weibliche Ei zwei Samenfäden ein, so ist die Mög-

lichkeit der Entstehung einer Doppelbildung gegeben. Schon Empedokles hat es ausgesprochen, dass die Missbildung von der Beschaffenheit und der Quantität des männlichen Spermas abhängig ist. Jetzt weiss man, dass zur Befruchtung eines Eies nur ein Spermatozoon nötig ist, Polyspermie ist schädlich. Dass neben diesen Ursachen auch durch mechanische und chemische Einflüsse Missbildungen (Verdoppelung) hervorgerufen werden können, ist durch viele experimentelle Arbeiten der Neuzeit bewiesen. (Schultze, Hertwig, Kollmann, Wetzel, Tonkow). Die alte These (Aristoteles), dass Doppelbildungen durch Verwachsung zweier ursprünglich getrennten Keime entstehen können, ist trotzdem, dass auch spätere Autoren ihr zustimmen, heute nicht mehr haltbar. Dareste hat es ausgesprochen, dass zwei ursprünglich getrennte Anlagen (Keimscheiben) in einem und demselben Ei sich einander nähern und verschmelzen können — das ist sehr schwer annehmbar.

Warum sind die beiden Hälften einer Doppelbildung durch gleichnamige Teile vereinigt? St. Hilaire erfand zur Erklärung „la loi d'attraction de soi pour soi." — Der Verf. gelangt zu dem Schlusse, dass der Grund der Entstehung von Doppelbildungen, die sich stets in einem und demselben Ei finden, gewiss vielfach in Unregelmässigkeit der Befruchtung (Polyspermie), vielleicht auch in Unregelmässigkeit der Samenfäden zu suchen ist. Allein daneben ist nicht ausser Acht zu lassen, dass viele Doppelbildungen in Spaltung der ursprünglich einfachen Keimanlagen ihren Grund haben. Aber es scheint nicht ausgeschlossen zu sein, dass auch wirklich Verschmelzungen zweier vorher getrennter Keimanlagen vorkommen; wie soll z. B. Craniopagia parietalis anders als durch Verschmelzung erklärt werden?

Als eine Eigentümlichkeit aller hier beschriebenen Missbildungen (Doppelbildungen) ist anzusehen: Im oberen Abschnitt der Bauchhöhle sind die unpaaren Eingeweide nur einfach vorhanden; eine Leber liegt in der rechten Hälfte der Bauchhöhle; nur selten hat sie einen Anhang, der als Rest der Leber einer anderen Frucht gedeutet werden kann. In der Brusthöhle sind zwei Oesophagi, von denen jeder in einen besonderen Magen übergeht; aber der anfangs getrennte Darmkanal vereinigt sich früher oder später zu einer einzigen Darmröhre. Die Organe des kleinen Beckens sind gewöhnlich einfach (unpaar) vorhanden.

In der Brusthöhle liegt der Abschnitt des Herzens der linken Frucht regelrecht, während dagegen die rechte Frucht ein verlagertes Herz zeigt. Die rechte Kammer liegt gewöhnlich links und hinter der linken Kammer; mitunter aber existiert nur eine Kammer. Der Aortenbogen der rechten Frucht wendet sich auf die rechte Seite und zieht dabei über den rechten

Bronchus der rechten Frucht weiter. Im allgemeinen gilt der Situs inversus, transpositio viscerum für die Doppelbildungen als charakteristisch; man hat versucht, das auf verschiedene Weise zu erklären.

Neben den verschiedenen abweichenden Lagenverhältnissen der Brustorgane, insonderheit des Herzens, die der Verfasser zu erklären versucht, ist hinzuweisen auf die Einmündung der Lungenvenen in eine der grossen Körpervenen (im dritten Fall in die V. jugularis, im sechsten Fall in die V. cava inferior). Dies ist auch sonst schon bei Erwachsenen beobachtet worden. Auch alle anderen einzeln aufgezählten Anomalien der oberen Hohlvene sind gelegentlich bei Erwachsenen beobachtet worden und können mit Hilfe der Bildungsgeschichte erklärt werden.

Der Verfasser verweilt etwas genauer bei der Verlagerung der Aorta und der Arteria pulmonalis. Fast in allen Fällen sind am Herzen der rechten Frucht, im fünften Falle am Herzen der linken Frucht, unregelmässige Lagenverhältnisse zu beobachten gewesen. Auch hier ist zur Erklärung die Entwickelungsgeschichte heranzuziehen.

Die Bemerkungen über die anderen Organe können hier übergangen werden.

IX. Verschiedenes.

85. **R. Minkewitsch** wendet sich in einem recht anziehend geschriebenen Aufsatz gegen einige Theorien, die E. Metschnikow in seinen vielgenannten und bereits in zweiter Auflage erschienenen „Etudes sur la nature humaine“ aufgestellt hat. Der Verfasser dieses Aufsatzes schätzt das Buch Metschnikows sehr hoch; er meint nicht zu übertreiben, wenn er behauptet, dass darin eine solche Menge anregender Ideen enthalten sind, wie in keinem anderen Buche seit Darwin. Es sei dabei aber nicht zu verwundern, dass dem Naturforscher doch hie und da sachliche wie theoretische Bedenken gegen einzelne Ideen sich einstellen. — Solche Bedenken spricht der Verfasser hier aus.

1. Der erste Teil des Buches von Metschnikow enthält die Lehre von den „Disharmonien“ in der Natur des Menschen. Als erstes Beispiel von den Disharmonien führt Metschnikow die rudimentäre Haardecke (lanugo) an. Metschnikow behauptet kategorisch, dass die Haardecke in jeder Beziehung unnütz ist, weil die Härchen ungeeignet sind, die Haut vor Kälte zu schützen. Der Mensch bedürfe gar nicht mehr eines natürlichen Schutzes, seit er gelernt habe, sich eine Kleidung zu machen. Eine weitere Begründung der Behauptung fehlt. Minkewitsch wendet nun ein, dass das unzureichend sei, — es hätte mindestens

nachgewiesen werden müssen, dass die Härchen weiter keine Funktion besitzen. Er weist darauf hin, dass die Haare bei den Tieren keineswegs allein zum Schutze da sind, sondern auch als Empfindungsorgane, z. B. bei den Fledermäusen, dienen. Und ferner weist er auf die Ergebnisse zweier französischer Autoren (N. Vaschide und P. Rousseau [Sur une nouvelle forme de la sensibilité tactile, la trichesthesie]), wonach die Haare Organe einer besonderen Empfindung (Trichesthesie) seien. Mit Rücksicht hierauf kann Minkewitsch nicht der Behauptung Metschnikows zustimmen, dass die Haardecke des Menschen nur ein Rudiment der Decke der Vorfahren, nach allen Richtungen unnütz und sogar oft der Gesundheit schädlich sei.

Ebensowenig begründet sind die Behauptungen Metschnikows in betreff dessen, dass das letzte Paar Zähne, die sogenannten Weisheitszähne, vollkommen überflüssig und unnütz sei. Die Anschauung, dass die Abwesenheit auch aller vier Weisheitszähne keinen Einfluss auf das Kaugeschäft ausübt, ist doch sehr willkürlich.

Ähnlich verhält sich die Angelegenheit mit dem Proc. vermicularis des Blinddarmes. Seit Darwin jenen Wurmfortsatz als ein rudimentäres Organ bezeichnet hat, begegnet man fast überall der Ansicht, dass der Fortsatz beim Menschen keine nützliche Funktion besitzt. Aber niemand hat diese Ansicht begründet. Im Gegenteil meint der Verfasser, dass der grosse Reichtum von Leucocyten in der Wand des Proc. vermicularis und die Tatsache, dass der Mensch nicht allein Fleischnahrung, sondern auch Pflanzennahrung zu sich nehme, auf eine gewisse Bedeutung des Organs hinweisen. — Metschnikow hat aber zu der Begründung der Theorie der Überflüssigkeit des Proc. vermicul. auf die Schädlichkeit des Organs hingewiesen, insofern als allerlei Fremdkörper eindringen könnten. Das findet der Verfasser einfach belustigend, denn auch andere Organe sind dergleichen Schädlichkeiten ausgesetzt und deshalb doch nicht als unnütz zu bezeichnen.

Aber Metschnikow behauptet auch, dass der Besitz des Magens und des Dickdarms ein Unglück für den Menschen sei, — die Entfernung dieser Organe würde zu ganz guten Ergebnissen führen; denn der Dickdarm spiele in betreff der Verdauung wie der Aufsaugung keine bedeutende Rolle. Diese Ansicht widerspreche doch wohl durchaus der Meinung der Physiologen; der Verfasser citiert Tigerstedt und Pawlow. Der Magen, sagt Metschnikow, ist bei weitem weniger unnütz wie der Dickdarm, denn der Magen dient zur Verdauung der Eiweissstoffe, aber seine Tätigkeit kann leicht durch den Dünndarm ersetzt werden.

Der Verfasser wendet sich zunächst gegen den Ausdruck: „weit weniger unnütz", und weiter dagegen, dass die wesentliche Bedeutung des Magens nur die Verdauung der Eiweissstoffe sei. Der Magen sei doch auch dazu da, um den Speisebrei (chymus) zu bereiten. Wenn wir die Speisen gleich als Brei und zwar stets in sehr kleinen Mengen in uns aufnehmen wollten, so könnten wir wohl ohne Magen auskommen. Er, der Verfasser, bedanke sich für die Aussicht, dass ein Homo sapiens sich sein Leben lang nur mit Essen beschäftigen sollte. Wir hätten keinen Grund dazu, meint der Verfasser, mit Metschnikoff zu bedauern, dass es nicht möglich sei, uns vom Dickdarm und Magen zu befreien.

Was der Verfasser über die „Verirrung des Instinkts bei Auswahl der Nahrung" (Metschnikow) sagt, können wir übergehen. Zum Schluss bemerkt der Verfasser, dass er in dem Abschnitt über die Disharmonie der Verdauungsorgane kein einziges Beispiel finde, das die Kritik aushalte.

II. Mehr Schwierigkeiten bieten sich der Kritik dann bei Erörterung der Geschlechtsorgane. Es handelt sich um das Jungfernhäutchen (Hymen), um die Menstrualblutungen und um die Geburtswehen. Freilich ist die eigentliche Rolle des Hymens noch unaufgeklärt, aber deshalb ist es noch weit hin bis zu der Behauptung, dass der Hymen beim Menschen keine Funktion erfüllt. Daraus, dass wir die Funktionen eines Organs nicht kennen, folgt noch keineswegs das gänzliche Fehlen einer Funktion. Übrigens wirft der Verfasser dem Professor Metschnikow einen anatomischen Irrtum vor: Metschnikow hat behauptet, dass der Hymen nur beim Menschen vorkomme und bei allen Säugetieren, auch sogar beim menschenähnlichen Affen, fehle. Die Existenz eines Hymen auch bei Säugetieren sei festgestellt.

Die Menstrualblutungen, die, obgleich rein physiologisch, doch zum Verlust einiger Hundert Gramm teuren Blutes führen, sind eine paradoxe Erscheinung nach Metschnikow. Metschnikow hat behauptet, die Blutungen seien eine Errungenschaft des menschlichen Geschlechts. Beim primitiven Menschen seien die geschlechtlichen Beziehungen früher eingetreten, die Frau sei schon schwanger geworden, bevor die Menstruation sich gezeigt hätte — während der Schwangerschaft und während des Stillgeschäfts hätten die Blutungen ausgesetzt und dann hätte später sich eine neue Schwangerschaft eingestellt. — Beim Verlassen primitiver Zustände musste der Mensch seine Fruchtbarkeit beschränken und den Akt der Eheschliessung hinausschieben. Unter diesen Umständen hätten sich die Menstrualblutungen entwickelt. — Der Verfasser kann aber in dem Auftreten der Menstruation keine Disharmonie sehen. Wenn die Men-

struation betrachtet werden kann als die Abstossung eines nicht befruchteten Eies, und die sozialen Umstände statt einer Schwangerschaft die Menstration entstehen liessen, so ist das eher vorteilhaft für das weibliche Geschlecht, aber keine Disharmonie.

Es gibt aber noch einen anderen Gesichtspunkt, unter dem die Menstruation beurteilt werden kann. Die Menstruation besteht nicht einfach darin, dass ein Quantum Blut infolge des Zerreissens der Blutgefässe entleert wird, sondern sie ist ein secretorischer Process, durch den der weibliche Organismus von gewissen überflüssigen Produkten befreit wird. Gewisse pathologische Beobachtungen scheinen diese Auffassung zu bestätigen. Wenn man wirklich mit Metschnikow die Entstehung der Menstruation durch die veränderte Heiratszeit und die Verringerung der Geburten erklären will, so lässt sich doch nicht leugnen, dass die Menstruation heute ein sehr wichtiger physiologischer Prozess ist.

In betreff der Wehen äussert sich Metschnikow: Wunderbar und in hohem Grade befremdend ist es, dass eine so rein physiologische Erscheinung von solch grossen Schmerzen begleitet ist. — Der Kritiker Metschnikows meint im Gegenteil, es wäre sehr wunderbar, wenn die Zusammenziehung der Uterusmuskulatur nicht schmerzhaft wäre. — Sollte man von einer Disharmonie sprechen wollen, so wäre eine solche ehestens in jener weit zurückliegenden Zeit zu suchen, als sich bei den Säugetieren, zum ersten Male bei den Monotremen, das Lebendiggebären einstellte.

Über die Disharmonie in betreff des Geschlechtsinstinkts geht der Kritiker kurz weg.

III. Der Kritiker wendet sich zu Metschnikows Meinung in betreff des Alters (Kap. X, S. 297—343) und Todes (Kap. XI, S. 343—374).

Der Abschnitt über das Alter ist sehr anziehend beschrieben: in kurzen Worten ist das Bild des Altwerdens charakterisiert — es ist der Kampf zwischen den edlen Elementen des Organismus und den gemeinen — ein Kampf, der mit dem Sieg der gemeinen endigt. (Im französischen Teil — (Metschnikow, S. 34) lautet das Citat etwas anders, nämlich: Atrophie des éléments nobles et specifiques des tissus et leur remplacement par le tissu conjonctif hypertrophée, — Ersatz der edeln und specifischen Gewebselemente durch hypertrophisch-wucherndes Bindegewebe. Ich kann aus der Abhandlung von Minkewitsch nicht ermitteln, ob er das französische Original oder eine Übersetzung vor sich gehabt hat.

Der Sieg über die edeln Elemente gibt sich kund durch Schwächerwerden der geistigen Fähigkeiten, Störungen der Ernährung, erschwerten Stoffwechsel usw.

Warum tritt aber der Sieg der niederen Elemente, der Macrophagen ein? Es müssen im späteren Alter gewisse Umstände ihren Einfluss be merkbar machen, wodurch die edeln Elemente abgeschwächt und die Energie der Macrophagen gestärkt wird. Metschnikow sieht diese Einflüsse in Toxinen, die von bekannten, im Dickdarm lebenden Microben ausgehen. Metschnikow sucht nach Mitteln, diese schädlichen Microben zu entfernen.

Der Kritiker meint, es sei ausserordentlich kühn und willkürlich, die Langlebigkeit der Vögel darauf zurückzuführen, dass die Vögel keinen Dickdarm und deshalb auch keine Microben darin hätten, und ferner, dass das kurze Leben des Strausses im Vergleich mit dem langen des Papageis durch die Gegenwart eines Dickdarms bei Straussen bedingt sei.

Gibt es in Wirklichkeit einen natürlichen Tod? Metschnikow führt als Beispiel die Eintagsfliege (Ephemera) an. Die bisherigen Untersuchungen haben keine Gewebsveränderung, keinerlei Phagocytentätigkeit nachgewiesen.

Hier, sagt der Kritiker, könne er Metschnikow nicht begreifen. Einerseits spreche Metschnikow von dem physiologischen Alter und dem daraus folgenden natürlichen Tode, andererseits bezeichne Metschnikow das Sterben von Geschöpfen, die kein Alter kennen, als einen natürlichen Tod.

Was ist nun eigentlich — nach Metschnikow — der natürliche Tod? Der als Folge des allmählichen Altwerdens eingetretene oder der plötzliche, der ohne Gewebsveränderung eintritt?

Darauf gibt es keine Antwort.

Zuletzt wendet sich der Kritiker gegen Metschnikows Erörterung über den Instinkt des Todes. Es hat sich bereits ein französischer Autor Delage gegen diesen Instinkt des Todes ausgesprochen. — Minkewitsch sagt: Mit dem Ausdruck Instinkt bezeichnen wir eine niedere Form der Seelentätigkeit, die unbewusst, aber doch zielstrebig wirkt. Nach den heutigen Anschauungen entsteht der Instinkt auf doppelte Weise: Philogenetisch auf dem Wege einer langsamen Entwickelung durch allmähliche Anpassung bis zur Erfüllung gewisser Funktionen, die für das Leben der Art und des Geschlechts notwendig sind. Oder aber der Instinkt ist eine Gewohnheit und entwickelt sich in der Weise, dass gewisse, bisher bewusst ausgeführte Handlungen automatisch vor sich gehen, indem sie die Verbindung mit dem Bewusstsein verloren haben.

Zu welcher von beiden Kategorien des Instinkts gehört der Instinkt des Todes? Zur zweiten Kategorie sicherlich nicht — also zur ersten, zur philogenetischen Kategorie des Instinkts? — Zu was für einer Funktion aber ist der Instinkt des Todes nötig? Ich kenne keine solche Funktion, meint Minkewitsch; hier liegt im Begriff selbst ein Widerspruch. Der Kritiker spricht sich auch gegen die andere Form des Instinkts aus, von der Metschnikow in den vorhergehenden Kapiteln seines Buches redet. — Auf die Erörterung über die Stellung Metschnikows und des Kritikers zum Pessimismus kann ich hier nicht eingehen.

Autoren-Register.

Die **fettgedruckten** Zahlen beziehen sich auf den Text, die nicht fettgedruckten auf die Literaturverzeichnisse.

C.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

T.

Fortsetzung umstehend!

Grenzfragen
des
Nerven- und Seelenlebens.

Im Vereine mit hervorragenden Fachmännern des In- und Auslandes

herausgegeben von

Dr. L. Loewenfeld in München.

Heft 1—23 siehe umstehend.

24. **Studien zur Psychologie des Pessimismus.** Von Dr. A. Kowalewski in Königsberg (O.-P.). M. 2.80
25. **Der Einfluss des Alkohols auf das Nerven- und Seelenleben.** Von Dr. E. Hirt in München. M. 1.60
26. **Berufswahl und Nervenleiden.** Von Prof. Dr. A. Hoffmann in Düsseldorf. M. —.80
27. **Individuelle Geistesartung und Geistesstörung.** Von Direktor Dr. Th. Tiling, St. Petersburg. M. 1.60
28. **Hypnose und Kunst.** Von Dr. L. Loewenfeld in München. M. —.80
29. **Musik und Nerven.** I. Naturgeschichte des Tonsinnes. Von Dr. Ernst Jentsch in Breslau. M. 1.—
30. **Uebung und Gedächtnis.** Eine physiol. Studie. Von Dr. Semi Meyer in Danzig. M. 1.30
31. **Der Fall Otto Weininger.** Eine psychiatrische Studie. Von Dr. Ferd. Probst in München. M. 1.—
32. **Die Frau in der Kulturbewegung der Gegenwart.** Von Dr. Gertrud Bäumer, Berlin. Mit einem Vorwort von Dr. Loewenfeld. M. 1.30
33. **Psychiatrie und Pädagogik.** Von Dr. Georg Wanke in Friedrichroda. M. —.80
34. **Trunksucht und Temperenz in den Vereinigten Staaten.** Studien und Eindrücke von Dr. B. Laquer in Wiesbaden. M. 1.50
35. **Ueber das Bewusstsein,** seine Anomalien und ihre forensische Bedeutung. Von Dr. med. L. M. Kötscher in Hubertusburg. M. 2.40
36. **Gehirn und Sprache.** Von Dozent Dr. Heinr. Sachs in Breslau. M. 3.—
37. **Zur vergleichenden Psychologie der verschiedenen Sinnesqualitäten.** Von Prof. H. Obersteiner in Wien. M. 1.60
38. **Ueber die geistige Arbeitskraft und ihre Hygiene.** Von Dr. L. Loewenfeld in München. M. 1.40
39. **Die Bedeutung der Suggestion im sozialen Leben.** Von Professor Dr. W. v. Bechterew in St. Petersburg. M. 3.—
40. **Die Temperamente,** ihr Wesen, ihre Bedeutung für das seelische Erleben und ihre besonderen Gestaltungen. Von Dr. E. Hirt in München. M. 1.30
41. **Nervenleben und Weltanschauung.** Ihre Wechselbeziehungen im deutschen Leben von heute. Von Dr. Willy Hellpach in Karlsruhe. M. 2.—
42. **Alkohol und Kriminalität.** In allen ihren Beziehungen. Von Dr. Hugo Hoppe in Königsberg. M. 4.—
43. **Die individuelle und die soziale Seite des seelischen Lebens.** Von Dr. Chr. D. Pflaum in Rom. M. 1.60
44. **Gehirn und Kultur.** Von Dr. Georg Buschan. M. 1.60

ERGEBNISSE

DER

ANATOMIE UND ENTWICKELUNGSGESCHICHTE.

UNTER MITWIRKUNG VON

K. VON BARDELEBEN, JENA; D. BARFURTH, ROSTOCK; I. BROMAN, LUND; J. DISSE, MARBURG; M. NUSSBAUM, BONN; A. OPPEL, STUTTGART; K. REUTER, HAMBURG; L. RHUMBLER, HANN.-MÜNDEN; O. SCHLAGINHAUFEN, DRESDEN; L. STIEDA, KÖNIGSBERG; H. STRAHL, GIESSEN; J. WARREN, BOSTON.

HERAUSGEGEBEN VON

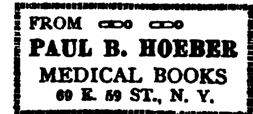
FR. MERKEL UND **R. BONNET**

O. Ö. PROFESSOR DER ANATOMIE IN GÖTTINGEN. O. Ö. PROF. DER ANATOMIE IN GREIFSWALD.

XV. BAND; 1905.

MIT ZAHLREICHEN TEXTABBILDUNGEN.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1906.





Die Entwickelungsgeschichte

der

Bursa omentalis

und

ähnlicher Rezessbildungen bei den Wirbeltieren.

Von

Professor **Dr. Ivar Broman**, Lund.

Mit 650 Figuren im Text und auf 20 Tafeln. — Preis Mk. 56.—.

Vorstehendes Werk bietet nicht nur eine umfassende Darstellung der Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis auf Grund ausgedehnter selbständiger Forschungen und vollständiger Berücksichtigung der gesamten Literatur des In- und Auslandes unter Beigabe von ca. 670 Abbildungen, sondern auch sehr vieles Neue über die Entwickelung der diese Bursa begrenzenden Organe wie Leber, Pankreas, Lungen etc.

Auszug aus Besprechungen:

Eine grosse Aufgabe, des Schweisses der Edlen wert, hat Broman unternommen und — soweit dies ohne eingehendere Studien, die vielleicht Monate beanspruchen dürften, zu beurteilen ist — gelöst. An der Hand der bekanntlich ebenso umfangreichen wie weit verstreuten und vielfach unklaren Literatur sowie besonders eines umfassenden, durch die Mittel verschiedener Stiftungen und die Güte zahlreicher schwedischer und deutscher Kollegen beschafften embryonalen Materials liefert Broman eine Darstellung von der Entwickelung der Bursa omentalis beim Menschen und bei den Wirbeltieren bis zu den Cyclostomen hinab. — Nach einer speziellen Darstellung der Untersuchungen gibt Verf. zum Schlusse des ersten Abschnittes für den Menschen, sowie gegen Ende der Monographie für die Wirbeltiere Zusammenfassungen und Ergebnisse, letztere in Form von 151 Sätzen. Ausser der Entwickelung der Mesenterialrezesse wird auch deren Bedeutung und Funktion erörtert und, da wir bekanntlich niemals eine Frage ganz erschöpfend beantworten können, und da jede „Lösung" einer solchen wieder neue Aufgaben stellt, werden weitere Forschungsaufgaben präzisiert. — Ein grosses Literaturverzeichnis findet sich am Schluss des Werkes.

Die Abbildungen, z. T. im Text, z. T. auf Tafeln, sind ausserordentlich zahlreich, klar, sehr gut und ansprechend wiedergegeben. Trotz dieser kostbaren Ausstattung konnte der Preis dieses Werkes, wegen einer Subvention der schwedischen Regierung, verhältnismässig niedrig gestellt werden.

Anatomischer Anzeiger.

„Broman behandelt die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis und ähnlicher Rezessbildungen bei den Wirbeltieren in einem 611 Oktavseiten enthaltenden Buch, mit 650 Figuren im Text und auf 20 Tafeln. Gleich hervorzuheben wäre die prachtvolle Ausstattung dieses grossen Werkes, die Schönheit und Klarheit der gebrachten Abbildungen. Der reiche Inhalt des Werkes bringt es mit sich, dass von der Abgabe eines eigentlichen Referates an dieser Stelle Umgang genommen werden muss; die übersichtliche und klare Darstellung, mit welcher Verf. den grossen Stoff behandelt, darf wohl besonders hervorgehoben werden." — — — *Prof. Dr. M. Holl in Schwalbe's Jahresbericht.*


Google

Druck der kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.